

**DIN EN 12098-5**

ICS 91.140.10; 97.120

Einsprüche bis 2016-02-11  
Vorgesehen als Ersatz für  
DIN EN 12098-5:2005-12

**Entwurf**

**Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen für Heizungen –  
Teil 5: Schalteinrichtungen zur programmierten Ein- und Ausschaltung von  
Heizungsanlagen –  
Module M3-5, 6, 7, 8;  
Deutsche und Englische Fassung prEN 12098-5:2015**

Controls for heating systems –  
Part 5: Start-stop schedulers for heating systems –  
Modules M3-5, 6, 7, 8;  
German and English version prEN 12098-5:2015

Régulation pour les systèmes de chauffage –  
Partie 5: Programmeurs d'intermittences pour les systèmes de chauffage –  
Modules M3-5, 6, 7, 8;  
Version allemande et anglaise prEN 12098-5:2015

**Anwendungswarnvermerk**

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2015-12-11 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 online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter [www.entwuerfe.din.de](http://www.entwuerfe.din.de) bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter [www.entwuerfe.normenbibliothek.de](http://www.entwuerfe.normenbibliothek.de), sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an [nhrs@din.de](mailto:nhrs@din.de) möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter [www.din.de/stellungnahme](http://www.din.de/stellungnahme) oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter [www.dke.de/stellungnahme](http://www.dke.de/stellungnahme) abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumlufttechnik (NHRS), 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin).

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 46 Seiten

DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumlufttechnik (NHRS)  
DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

## **Nationales Vorwort**

Dieses Dokument (prEN 12098-5:2015) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 247 „Gebäudeautomation und Gebäudemanagement“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom SNV (Schweiz) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 041-03-65 AA „Gebäudeautomation: Produkte, Systeme und Kommunikation (SpA CEN/TC 247 und ISO/TC 205/WG 3)“ im DIN-Normenausschusses Heiz- und Raumluftechnik (NHRS).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung der prEN 12098-5 beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

## **Änderungen**

Gegenüber DIN EN 12098-5:2005-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Titel auf die bei den EPBD-Normen übliche Modulstruktur angepasst;
- b) inhaltlich alle Abschnitte überarbeitet sowie durch Tabellen und Bilder ergänzt;
- c) Normative Verweisungen aktualisiert;
- d) gesamtes Dokument redaktionell überarbeitet.

**Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen für Heizungen — Teil 5:  
Schalteinrichtungen zur programmierten Ein- und Ausschaltung von  
Heizungsanlagen - Module M3-5, 6, 7, 8**

*Régulation pour les systèmes de chauffage — Partie 5 : Programmeurs d'intermittences pour les systèmes de chauffage - Modules M3-5, 6, 7, 8*

*Controls for heating systems — Part 5: Start-stop schedulers for heating systems - Modules M3-5, 6, 7, 8*

ICS:

Deskriptoren

## Inhalt

|                                                              | Seite |
|--------------------------------------------------------------|-------|
| Europäisches Vorwort .....                                   | 4     |
| Einleitung .....                                             | 5     |
| 1 Anwendungsbereich .....                                    | 8     |
| 2 Normative Verweisungen .....                               | 8     |
| 3 Begriffe .....                                             | 8     |
| 4 Symbole und Abkürzungen .....                              | 10    |
| 4.1 Symbole .....                                            | 10    |
| 4.2 Indizes .....                                            | 10    |
| 5 Funktionalität .....                                       | 11    |
| 6 Anforderungen .....                                        | 13    |
| 6.1 Datensicherung .....                                     | 13    |
| 6.2 Betriebsarten der Zeitschalter .....                     | 14    |
| 6.3 Ein-/Aus-Schaltzeiten .....                              | 14    |
| 6.3.1 Zeitsteuergeräte .....                                 | 14    |
| 6.3.2 Zeitschaltuhren .....                                  | 15    |
| 6.3.3 Vorrangschaltung über das Programm .....               | 15    |
| 6.3.4 Einschaltdauer .....                                   | 16    |
| 6.3.5 Tarifführung .....                                     | 17    |
| 6.4 Möglichkeiten zum Einstellen von Parametern .....        | 17    |
| 6.5 Werkseinstellungen .....                                 | 17    |
| 6.6 Ausgangsschaltrelais .....                               | 18    |
| 6.7 Elektrotechnische Anforderungen .....                    | 18    |
| 6.7.1 Allgemeines .....                                      | 18    |
| 6.7.2 Versorgungsspannung .....                              | 18    |
| 6.7.3 Schutz vor elektrischem Schlag .....                   | 18    |
| 6.7.4 Elektromagnetische Verträglichkeit .....               | 18    |
| 6.7.5 Schutzarten .....                                      | 18    |
| 6.7.6 Elektrische Leistungsaufnahme .....                    | 18    |
| 6.7.7 Umgebungsbedingte Beanspruchung durch Temperatur ..... | 18    |
| 6.7.8 Werkstoffe .....                                       | 18    |
| 7 Prüfverfahren .....                                        | 18    |
| 7.1 Datensicherung .....                                     | 19    |
| 7.2 Betriebsarten des Zeitschalters .....                    | 19    |
| 7.3 Ein-/Aus-Schaltzeiten .....                              | 19    |
| 7.3.1 Zeitsteuergeräte .....                                 | 19    |
| 7.3.2 Zeitschaltuhren .....                                  | 19    |
| 7.3.3 Vorrangschaltung des Programms .....                   | 19    |
| 7.3.4 Einschaltdauer .....                                   | 20    |
| 7.3.5 Tarifführung .....                                     | 20    |
| 7.4 Handbetrieb .....                                        | 20    |
| 7.5 Möglichkeiten zum Einstellen von Parametern .....        | 20    |
| 7.6 Werkseinstellungen .....                                 | 20    |
| 8 Kennzeichnung .....                                        | 20    |

|            |                                           |           |
|------------|-------------------------------------------|-----------|
| <b>9</b>   | <b>Dokumentation .....</b>                | <b>20</b> |
| <b>9.1</b> | <b>Technische Unterlagen.....</b>         | <b>20</b> |
| <b>9.2</b> | <b>Technische Spezifikationen.....</b>    | <b>20</b> |
| <b>9.3</b> | <b>Montageanleitung .....</b>             | <b>21</b> |
| <b>9.4</b> | <b>Anleitungen für den Benutzer .....</b> | <b>21</b> |
|            | <b>Literaturhinweise.....</b>             | <b>22</b> |

## Europäisches Vorwort

Dieaee Dokument (prEN 12098-5:2015) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 247 „Gebäudeautomation und Gebäudemanagement“ erarbeitet, deaee Sekretariat vom SNV gehalten wird.

Dieaee Dokument iat derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieaee Dokument wird EN 12098-5:2005 eraetzen.

Dieaee Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, daa die Europäische Kommiaaion und die Europäische Freihandelaone dem CEN erteilt haben, und unteratützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

Zum Zuaammenhang mit EU-Richtlinien aiehe informativen Anhang ZA, B, C oder D, der Beaatandteil dieaee Dokumenta iat.

## **Einleitung**

Diese Norm ist Teil einer Normenreihe, deren Ziel die internationale Harmonisierung der Methodik für die Bewertung der Energieeffizienz von Gebäuden ist und die als „EPB-Normenpaket“ bezeichnet wird.

Als Teil des „EPB-Normenpaketes“ entspricht sie den Anforderungen für das Paket grundlegender EPB-Dokumente (prEN ISO 52000-1:2015 (siehe Normative Verweisungen), CEN/TS 16628 und CEN/TS 16629 (siehe Literaturhinweise [2] und [3])), das unter einem Mandat erarbeitet wurde, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben (Mandat M/480), und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinie 2010/31/EG über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (EPBD).

Die vom TC 247 für M/480 ausgegebenen Normen gehören zu dem EPB-Normenpaket, stimmen mit der Rahmennorm (prEN ISO 52000-1:2015) überein und werden in Übereinstimmung mit den wesentlichen Grundsätzen und detaillierten technischen Regeln verfasst, die in Phase I des Mandates erarbeitet wurden.

Ferner sind diese Normen in der Modulstruktur gekennzeichnet, die entwickelt wurde, um ein transparentes und einheitliches EPB-Normenpaket sicherzustellen. Die GA (Gebäudeautomation) ist in der Modulstruktur als gebäudetechnische Anlage M10 gekennzeichnet. Die Normen des TC 247 behandeln jedoch die Regelungsgenauigkeit, Automationsfunktionen und Automationsstrategien mittels genormter Kommunikationsprotokolle (diese letzten Normen gehören nicht zu dem EPB-Normenpaket).

Um eine Doppelung der Berechnung aufgrund der GA zu vermeiden (Vermeidung eines doppelten Einflusses), werden in dem EPB-Normenpaket hinsichtlich der GA keine Berechnungen vorgenommen; in jeder dem EPB-Normenpaket zugrunde liegenden Norm (von M1 bis M9 in der Modulstruktur) wird jedoch gegebenenfalls ein Bezeichner verwendet, der in dem in EN 15232 behandelten M10 erarbeitet wurde und enthalten ist. Diese Art der Interaktion wird in dem die Rahmennorm begleitenden Technischen Bericht (prCEN ISO/TR 52000-2) ausführlich beschrieben. Daher ist die Konzeption der Anhänge A und B als Excel-Tabellenblatt mit den in den EPB-Normen verwendeten Berechnungsformeln für die vom TC 247 für M/480 erarbeiteten Normen nicht anwendbar.

Tabelle 1 zeigt die relative Position dieser Norm innerhalb des EPB-Pakets Europäischer Normen.

Tabelle 1 — Position dieser Norm innerhalb des EPBD-Normenpakets

|             | Rahmennorm                                                | Gebäude<br>(als solches)                        | Gebäudetechnische Anlagen                  |         |         |         |             |              |                      |             |                        |                            |
|-------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------|---------|---------|-------------|--------------|----------------------|-------------|------------------------|----------------------------|
| Untermodule | Beschreibungen                                            | Beschreibungen                                  | Beschreibungen                             | Heizung | Kühlung | Lüftung | Befeuchtung | Entfeuchtung | Trinkwarm-<br>wasser | Beleuchtung | Gebäude-<br>automation | Photovoltaik,<br>Wind, ... |
| sub1        | M1                                                        | M2                                              |                                            | M3      | M4      | M5      | M6          | M7           | M8                   | M9          | M10                    | M11                        |
| 1           | Allgemeines                                               | Allgemeines                                     | Allgemeines                                |         |         |         |             |              |                      |             |                        |                            |
| 2           | Allgemeine Begriffe; Symbole, Einheiten und Indizes       | Energiebedarf des Gebäudes                      | Bedarf                                     |         |         |         |             |              |                      |             |                        |                            |
| 3           | Anwendung                                                 | (Freie) Innenraum-<br>bedingungen ohne Systeme  | Höchstlast und -leistung                   |         |         |         |             |              |                      |             |                        |                            |
| 4           | Arten der Darstellung der Energieeffizienz                | Arten der Darstellung der Energieeffizienz      | Arten der Darstellung der Energieeffizienz |         |         |         |             |              |                      |             |                        |                            |
| 5           | Gebäudefunktionen und Gebäudegrenzen                      | Wärmeübertragung durch Transmission             | Emission und Regelung                      | x       |         |         |             |              |                      |             |                        |                            |
| 6           | Gebäudebelegung und Betriebsbedingungen                   | Wärmeübertragung durch Infiltration und Lüftung | Verteilung und Regelung                    | x       |         |         |             |              |                      |             |                        |                            |
| 7           | Kumulation von Energieversorgungsarten und Energieträgern | Innere Wärme-gewinne                            | Speicherung und Regelung                   | x       |         |         |             |              |                      |             |                        |                            |
| 8           | Gebäudeaufteilung                                         | Solare Wärme-gewinne                            | Erzeugung und Regelung                     | x       |         |         |             |              |                      |             |                        |                            |
| 9           | Berechnete Energieeffizienz                               | Gebäude-dynamik (thermisch wirksame Masse)      | Lastverteilungs- und Betriebsbedingungen   |         |         |         |             |              |                      |             |                        |                            |
| 10          | Gemessene Energieeffizienz                                | Gemessene Energieeffizienz                      | Gemessene Energieeffizienz                 |         |         |         |             |              |                      |             |                        |                            |
| 11          | Inspektion                                                | Inspektion                                      | Inspektion                                 |         |         |         |             |              |                      |             |                        |                            |

|             | Rahmennorm                                        | Gebäude<br>(als solches) | Gebäudetechnische Anlagen |         |         |         |             |              |                      |             |                        |                            |
|-------------|---------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------|---------|---------|---------|-------------|--------------|----------------------|-------------|------------------------|----------------------------|
| Untermodule | Beschreibungen                                    | Beschreibungen           | Beschreibungen            | Heizung | Kühlung | Lüftung | Befeuchtung | Entfeuchtung | Trinkwarm-<br>wasser | Beleuchtung | Gebäude-<br>automation | Photovoltaik,<br>Wind, ... |
| sub1        | M1                                                | M2                       |                           | M3      | M4      | M5      | M6          | M7           | M8                   | M9          | M10                    | M11                        |
| 12          | Arten der Darstellung der Behaglichkeit in Räumen |                          | GMS                       |         |         |         |             |              |                      |             |                        |                            |
| 13          | Äußere Umgebungsbedingungen                       |                          |                           |         |         |         |             |              |                      |             |                        |                            |
| 14          | Berechnungen der Wirtschaftlichkeit               |                          |                           |         |         |         |             |              |                      |             |                        |                            |

## 1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm gilt für Einrichtungen zur Regelung der Zeitsteuerung von Heizungsanlagen. Die Signale können entweder mit Analog- oder Digitalverfahren oder beiden verarbeitet werden.

Sie gilt für Ein-/Ausschalt-Automationsfunktionen und legt Mindestanforderungen an Funktionen, das Betriebsverhalten und die Dokumentation fest.

**ANMERKUNG** Die Ein-/Ausschaltfunktion kann in eine Hauptregeleinrichtung integriert sein. Dann wird erwartet, dass der Regler hinsichtlich der Zeitsteuerungsfunktion dieser Norm entspricht.

Sicherheitstechnische Anforderungen für Heizungsanlagen und deren Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen bleiben von dieser Europäischen Norm unberührt. Stellglieder und das dynamische Verhalten von Ventilen werden in dieser Europäischen Norm nicht behandelt.

Diese Mess-, Steuer- und Regeleinrichtung darf je nach Ausführung an ein Datennetz angeschlossen werden.

## 2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 60038, *CENELEC-Normspannungen (IEC 60038)*

EN 60529, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529)*

EN 60730-1, *Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60730-1)*

prEN ISO 52000-1:2015, *Energieeffizienz von Gebäuden — Festlegungen zur Bewertung der Energieeffizienz von Gebäuden — Teil 1: Allgemeiner Rahmen und Verfahren*

## 3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 7345:1995, prEN ISO 52000-1:2015 und die folgenden Begriffe.

### 3.1

#### **Ein-/Aus-Schalteinrichtung**

Einrichtung, die die Heizbetriebsarten für die Regeleinrichtung einer Heizungsanlage nach einem Programm schaltet

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 2.

### 3.2

#### **Ein-/Ausschalt-Zeitsteuergerät**

Einrichtung, die die Heizbetriebsarten mit einer einzigen programmierten Zeit durch einen Nutzer gestartet, schaltet

### 3.3

#### **Schaltzeiten**

Zeitpunkte, an denen die Schalteinrichtung von einer Betriebsart in die andere umschaltet

### **3.4**

#### **Betriebsart**

Zustand einer Einrichtung oder Anlage, der die Art und Weise vorgibt, in der sie ihre Funktion ausführt

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Heizungsanlage oder ein Heizungsregler sollte viele Heizbetriebsarten besitzen, z. B. Normalbetrieb, reduzierter Betrieb, Einschalten, Ausschalten, Start, Bereitschaft. Es ist zu beachten, dass es weitere Betriebsarten als die genannten geben kann.

Anmerkung 2 zum Begriff: Betriebsart Heizbereitschaftsbetrieb: in dieser Betriebsart wird die Heizungsanlage ausgeschaltet und, sofern vorhanden, Frostschutzfunktion ermöglicht. Es ist wesentlich, dass bei netzbetriebenen Einrichtungen und Geräten für den Hausgebrauch ein Unterschied zwischen der Betriebsart Heizbereitschaftsbetrieb und einer so genannten Betriebsart Gerätebereitschaftsbetrieb gemacht wird. Sie betrifft die Geräte selbst bei der Betriebsart betriebsloser kleinster Leistungsverbrauch, die nicht vom Nutzer ausgeschaltet (beeinflusst) werden und unbegrenzt anhalten kann.

### **3.5**

#### **Ausgangssignal**

vom Zeitschalter an der Regeleinrichtung erzeugtes Signal zum Schalten der Betriebsart Heizen

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieses Signal kann den Regler oder die Stalleinrichtung beeinflussen oder den Sollpunkt des Raumtemperaturreglers verändern.

### **3.6**

#### **Programm**

Gespeicherte Schaltzeiten, die Zeitabschnitte oder periodische Zyklen in Tagen, Wochen oder Jahren wiedergeben

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Programm darf Zeitabschnitte für Vorrangschaltung, Einschaltdauer- oder Tarif-führungsfunktionen umfassen.

### **3.7**

#### **Art des Tagesprogramms**

Tagesprogramm, das für viele Tage der Woche oder des Jahres gilt

### **3.8**

#### **Vorrangschaltung des Programms**

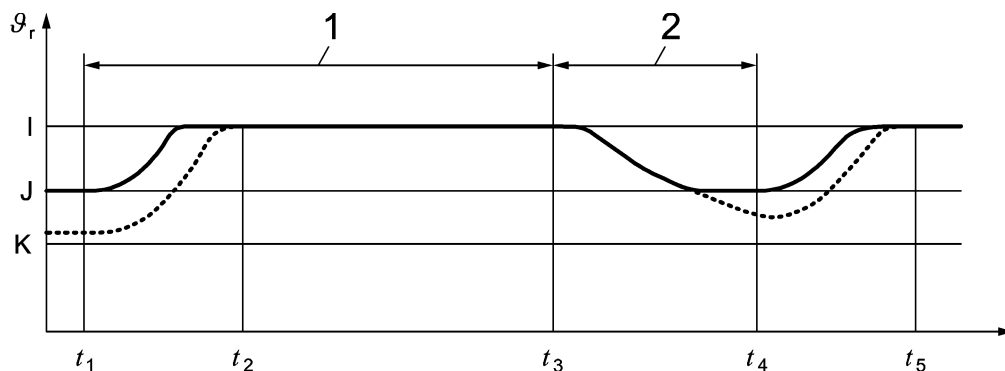
zeitweiliges Außerkraftsetzen des Programms durch den Nutzer

### **3.9**

#### **Einschaltdauer**

Dauer zwischen dem Einschaltzeitpunkt der Heizung und Beginn der normalen Nutzungsdauer, während der auf Raumtemperatur aufgeheizt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Ein-/Ausschalt-Optimierer regelt den Einschaltzeitpunkt der Heizung, wodurch die Einschaltdauer in Abhängigkeit von Messgrößen verändert wird (siehe EN 12098-1 und EN 12098-3). Bei einem Zeitschalter ist die Einschaltdauer ein konstanter Parameter, bei der der Einschaltzeitpunkt durch die Einschaltdauer festgelegt ist und die Nutzereinstellungen der normalen Nutzungsdauer beginnen.



## Legende

- I, J, K: Betriebsarten, z. B.:  
 $t_1$ : Schaltzeitpunkt in Betriebsart I  
 $t_2$ : Beginn der Nutzungsdauer  
 $t_3$ : Schaltzeitpunkt in Betriebsart J (oder K)  
 $t_1 - t_3$ : Dauer von Betriebsart I  
 $t_2 - t_3$ : normale Nutzungsdauer für Betriebsart I  
 $t_1 - t_2$ : Einschaltdauer (Aufheizen)  
 1 normaler Betrieb  
 2 reduzierter Betrieb

**Bild 1 — Beispiel eines Temperatur-Zeit-Verlaufs durch einen auf die Betriebsart festgelegten Regler**

## 3.10

### Tarifführung

Funktion, die Schaltzeit vorausberechnet, bezogen auf die programmierte Schaltzeit und den Tarifierstiegszeitpunkt

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Funktion bringt Vorteile entsprechend der Kostenmitteilung vom Elektrizitätswerk (siehe prEN 12098-3:2015).

## 3.11

### Handbetrieb

beim Handbetrieb wird die Betriebsart der Schalteinrichtung direkt durch den Bediener geändert

## 3.12

### Erhaltung der Uhrzeit

die Dauer, die eine Wiederkehr der aktuellen Zeit nach einem Energieausfall zulässt

## 4 Symbole und Abkürzungen

### 4.1 Symbole

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Symbole nach prEN ISO 52000-1:2015.

### 4.2 Indizes

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Indizes nach prEN ISO 52000-1:2015 und die in Tabelle 2 aufgeführten bestimmten Indizes.

**Tabelle 2 — Indizes**

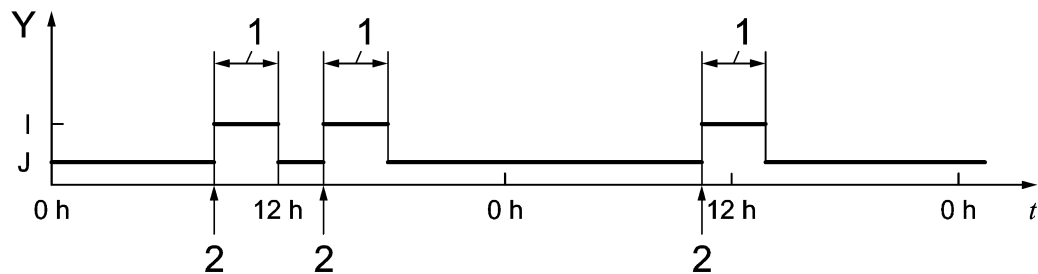
| Index | Begriff | Index | Begriff |
|-------|---------|-------|---------|
| r     | Raum    |       |         |

## 5 Funktionalität

Eine Schalteinrichtung erzielt durch Umschalten zwischen den Betriebsarten der Heizungsanlage Energieeinsparungen. Eine Schalteinrichtung ist in der Lage, mindestens zwei Betriebsarten der Heizungsanlage zu steuern. Das Ausgangssignal ist ein Zwei- oder Mehrpunktsignal.

Die Schalteinrichtung kann, muss jedoch nicht periodisch sein.

Das Zeitsteuergerät verfügt über eine einzelne gespeicherte Zeitdauer, die manuell oder durch ein äußeres Signal gestartet wird. Bild 2 zeigt ein Beispiel.



### Legende

- 1 Zeitdauer
- 2 Einschalten
- I Nenn-Betrieb
- J reduzierter Betrieb

**Bild 2 — Zeitsteuergerät, Beispiel eines Diagramms**

Periodische Schalteinrichtungen speichern ein periodisches, ein festes oder ein Programm nach Kundenwunsch. Tabelle 3 zeigt diese Möglichkeiten auf. In Bild 3 sind Beispiele für Tagesprogramme dargestellt.

**Tabelle 3 — Kategorien von periodischen Ein-/Aus-Schaltvorrichtungen**

| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Programmierter Zeitraum            | Synchronisierung der Uhr                                                                                                                 | Anzahl an Schaltzeitpunkten je Tag | Anzahl an täglichen Programmarten |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>A</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Jährlich, wöchentlich oder täglich | Synchronisierung mittels einer hochpräzisen Hauptuhr <sup>a</sup> , die über ein Netzwerk Informationen zu Uhrzeit und Datum übermittelt | 4                                  | 4                                 |
| <b>B</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                    | Synchronisierung mittels interner Zeitbasis, Stromversorgungsnetz oder Netzwerk <sup>b</sup>                                             | 4                                  | 2                                 |
| <b>C</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Wöchentlich oder täglich           | Synchronisierung mittels mechanischer Uhr oder Netzfrequenz <sup>c</sup>                                                                 | 2                                  | 2                                 |
| <b>D</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                    | Synchronisierung mittels interner Zeitbasis, Stromversorgungsnetz oder Netzwerk <sup>b</sup>                                             | 4                                  | 1                                 |
| <b>E</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Täglich                            | Synchronisierung mittels mechanischer Uhr oder Netzfrequenz <sup>c</sup>                                                                 | 2                                  | 1                                 |
| <sup>a</sup> z. B.: mit einem Netzwerk verbundene digitale Vorrichtung, Uhr und Zeitschaltung, die von einer Präzisions-Hauptuhr und einem Kalender (z. B. vom Zeitzeichensender für Europa in Mainflingen, D) Informationen erhalten, die die automatische Winter-/Sommerzeit und Schaltjahanpassungen ermöglichen.<br><sup>b</sup> z. B.: elektronische Vorrichtung<br><sup>c</sup> z. B.: elektromechanische Vorrichtung |                                    |                                                                                                                                          |                                    |                                   |