E DIN EN ISO 16484-4:2024-06 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2024-05-24

Systeme der Gebäudeautomation - Teil 4: Steuerungsanwendung (ISO/DIS 16484-4:2023); Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 16484-4:2023

Building automation and control systems (BACS) - Part 4: Control applications (ISO/DIS 16484-4:2023); German and English version prEN ISO 16484-4:2023

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort ... 11

Vorwort ... 12

Einleitung ... 13

1 Anwendungsbereich ... 19

2 Normative Verweisungen ... 19

3 Begriffe ... 19

4 Abkürzungen ... 22

5 Funktionale Spezifikationen mit Auswirkungen auf Energieeffizienz, Komfort und betriebliche Anforderungen von Gebäuden ... 24

5.1 Regelung des Heizbetriebs ... 24

5.1.1 Emissionsregelung ... 24

5.1.2 Emissionsregelung für TABS (Heizbetrieb) ... 27

5.1.3 Regelung der Warmwassertemperatur im Verteilungsnetz (Vor- oder Rücklauf) ... 31

5.1.4 Regelung der Umwälzpumpen im Netz ... 33

5.1.5 Regelung der Übergabe und/oder der Verteilung bei intermittierendem Betrieb ... 36

5.1.6 Regelung des Wärmeerzeugers (Verbrennungs- und Fernheizung) ... 40

5.1.7 Regelung des Wärmeerzeugers (Wärmepumpe) ... 42

5.1.8 Regelung des Wärmeerzeugers (Außengerät) ... 43

5.1.9 Betriebsabfolge der verschiedenen Wärmeerzeuger ... 45

5.1.10 Regelung der ladenden Wärmespeicherung ... 47

5.1.11 Wärmeverteilung mit hydraulischem Abgleich (einschließlich Beitrag zum Abgleich auf Übergabeseite) ... 49

5.2 Regelung der Trinkwassererwärmung ... 52

5.2.1 Regelung der Speicherbeladung des Trinkwarmwasserspeichers mit elektrischer Direktheizung oder integrierter elektrischer Wärmepumpe ... 52

5.2.2 Regelung der Speicherbeladung des Trinkwarmwasserspeichers durch Wärmeerzeuger ... 53

5.2.3 Regelung der Speicherbeladung des Trinkwarmwasserspeichers mit Sonnenkollektor und ergänzendem Wärmeerzeuger ... 55

5.2.4 Regelung der Trinkwarmwasser-Zirkulationspumpe ... 58

5.3 Regelung des Kühlbetriebes ... 59

5.3.1 Emissionsregelung ... 59

5.3.2 Emissionsregelung für TABS (Kühlbetrieb) ... 62

5.3.3 Regelung der Kaltwassertemperatur im Verteilungsnetz (Vor- oder Rücklauf) ... 65

5.3.4 Regelung der Umwälzpumpen in Hydrauliknetzen ... 67

5.3.5 Regelung der Übergabe und/oder Verteilung bei intermittierendem Betrieb ... 69

5.3.6 Verriegelung zwischen heizungs- und kühlungsseitiger Regelung der Übergabe und/oder Verteilung ... 73

5.3.7 Regelung unterschiedlicher Kühler ... 75

5.3.8 Betriebsabfolge verschiedener Kühler (Kaltwassererzeuger) ... 76

5.3.9 Regelung der ladenden Wärmespeicherung ... 78

5.3.10 Kälteverteilung mit hydraulischem Abgleich (einschließlich Beitrag zum Abgleich auf Übergabeseite) ... 79
5.4 Regelung der Lüftung und der Klimatisierung ... 82
5.4.1 Regelung der Zuluft-Strömung auf Raumebene ... 82
5.4.2 Regelung der Raumlufttemperatur durch die Lüftungsanlage (Luft-Anlagen; Kombination mit statischen Anlagen als Kühldecken; Radiatoren usw.) ... 85
5.4.3 Koordinierung der Regelung der Raumlufttemperatur durch die Lüftung und durch statische Systeme ... 87
5.4.4 Regelung der Außenluftströmung ... 88
5.4.5 Regelung des Luftvolumenstroms oder Luftdrucks auf der Ebene der Luftbehandlungsanlage ... 89
5.4.6 Regelung der Wärmerückgewinnung (Vereisungsschutz) ... 93
5.4.7 Regelung der Wärmerückgewinnung (Schutz gegen Überheizen) ... 94
5.4.8 Freie maschinelle Kühlung ... 94
5.4.9 Regelung der Zulufttemperatur auf der Ebene der Luftbehandlungsanlage ... 97
5.4.10 Regelung der Luftfeuchte ... 99
5.5 Regelung der Beleuchtung ... 100
5.5.1 Regelung entsprechend der Belegung ... 100
5.5.2 Regelung der Lichtintensität/des Tageslichteinfalls (Ausnutzung des Tageslichts) ... 103
5.6 Jalousienregelung ... 105
5.6.1 Typ 1 — Motorisierter Jalousienbetrieb mit manueller Regelung ... 105
5.6.2 Typ 2 — Motorisierter Jalousienbetrieb mit automatischer Regelung ... 107
5.6.3 Typ 3 — Kombinierte Beleuchtungs-/Jalousien-/HLK-Regelung ... 108

6 Funktionale Elemente ... 110
6.1 Sensorfunktionen ... 110
6.1.1 Luftqualitätsmessung ... 110
6.1.2 Lufttemperaturmessung ... 111
6.1.3 Taupunktüberwachung ... 112
6.1.4 Feuchtemessung ... 113
6.1.5 Helligkeitsmessung ... 114
6.1.6 Niederschlagserkennung ... 115
6.1.7 Anwesenheitserkennung ... 115
6.1.8 Fensterüberwachung ... 117
6.1.9 Windgeschwindigkeitsmessung ... 118
6.1.10 Echtzeituhr ... 119
6.1.11 Messung des Luftvolumenstroms ... 119
6.1.12 Trennwandpositionssensor ... 120
6.2 Stellgliedfunktionen ... 121
6.2.1 Sonnenschutz-Stellglied ... 121
6.2.2 Antriebsstellglied ... 123
6.2.3 Beleuchtungsstellglied ... 124
6.3 Anzeige- und Nutzerbedienfunktionen ... 126
6.3.1 Beleuchtungsbedienung ... 126
6.3.2 Sonnenschutzbedienung ... 127
6.3.3 Antriebsbedienung ... 128
6.3.4 Einstellung des Temperatursollwerts ... 129
6.3.5 Anzeige der aktuellen Temperatur ... 130
6.3.6 Auswahl der Raumnutzungsart ... 131
6.3.7 Einstellung der Anwesenheit ... 132
6.4 Automationsfunktion ... 133
6.4.1 Anwesenheitseinschätzung ... 133
6.4.2 Vordefinierte Betriebseinstellung (Szenario) ... 135
6.4.3 Zeitschaltprogramm ... 136
6.4.4 Manuelle Beleuchtungsregelung ... 137
6.4.5 Zeitgesteuerte Beleuchtungsregelung ... 138
6.4.6 Trennwandregelung ... 140
6.4.7 Belegungsabhängige Beleuchtungsregelung ... 141

6.4.8 Tageslichtabhängige Beleuchtung 142
6.4.9 Konstante Beleuchtungsregelung 144
6.4.10 Dämmerungsschaltung 146
6.4.11 Prioritätssteuerung 148
6.4.12 Automatische Dämmerungsregelung 150
6.4.13 Automatische Sonnenregelung (einfacher Sonnenschutz) 151
6.4.14 Lamellennachführung (komplexer Sonnenschutz) 153
6.4.15 Verschattungskorrektur 155
6.4.16 Automatische Wärmeregelung 156
6.4.17 Witterungsschutz 158
6.4.18 Energieniveauwahl 160
6.4.19 Energieniveauwahl mit Startoptimierung 162
6.4.20 Sollwertermittlung 164
6.4.21 Funktionsauswahl 166
6.4.22 Temperaturregelung (Heizung/Kühlung) 168
6.4.23 Raum-/Zulufttemperatur-Kaskadenregelung 171
6.4.24 Ventilatorsteuerung 173
6.4.25 Sequenzsteuerung 175
6.4.26 Begrenzung des Stellwerts 177
6.4.27 Luftqualitätssteuerung/-regelung 178
6.4.28 Nachtkühlung 180
6.4.29 Volumenstromregelung 182
6.4.30 Berechnung der Sonnenposition 184
6.4.31 Wettergefährdungsbewertung 185
6.4.32 Winderkennung 186
6.4.33 Vereisungserkennung 187
6.4.34 Regenerkennung 188
6.4.35 Sonnenkantennachführung 188
6.4.36 Sonnenkanten- und Lamellennachführung 190
6.4.37 Fensterzustandsbewertung/Fenstergruppenüberwachung 191
6.4.38 Stellglied der elektrischen Heizung 192

Literaturhinweise 194

Bilder

Bild 1 — Beispiel für die Dokumentation der Konstruktionswahl für die technische Infrastruktur eines Gebäudes (Quelle: SN 502411:2016 / SIA 411:2016) 14

Bild 2 — Beispiel für die Dokumentation der Konstruktionswahl für die technische Infrastruktur und die zugehörigen Automationsfunktionen eines Gebäudes (Quelle: SN 502411:2016 / SIA 411:2016) 15

Bild 3 — Informative Darstellung eines Steueranwendungsschemata für die Regelung des Heizbetriebs — Emissionsregelung — Typ 1: Zentrale automatische Regelung 17

Bild 4 — Beziehung zwischen Automationsfunktionen (typisches Beispiel) 18

Bild 5 — Mehrstufenregelung 90

Bild 6 — Automatische Luftvolumenstrom- oder Druckregelung ohne Druckrücksetzung 91

Bild 7 — Automatische Luftvolumenstrom- oder Druckregelung mit Druckrücksetzung 92

Bild 8 — Informative Darstellung der Anwendungsfunktion *Luftqualitätsmessung* 110

Bild 9 — Informative Darstellung der Anwendungsfunktion *Lufttemperaturmessung* 111

Bild 10 — Informative Darstellung der Anwendungsfunktion *Taupunktüberwachung* 112

Bild 11 — Informative Darstellung der Anwendungsfunktion *Feuchtemessung* 113

Bild 12 — Informative Darstellung der Anwendungsfunktion *Helligkeitsmessung* 114

Bild 13 — Informative Darstellung der Anwendungsfunktion *Niederschlagserkennung* 115

Bild 14 — Informative Darstellung der Anwendungsfunktion *Anwesenheitserkennung* 116

Bild 15 — Informative Darstellung der Anwendungsfunktion *Fensterüberwachung* 117

Bild 16 — Informative Darstellung der Anwendungsfunktion *Windgeschwindigkeitsmessung* 118

Bild 17 — Informative Darstellung der Anwendungsfunktion *Echtzeituhr* 119

Bild 18 — Informative Darstellung der Anwendungsfunktion *Messung des Luftvolumenstroms* 120

Bild 19 — Informative Darstellung der Anwendungsfunktion *Trennwandpositionssensor* 121

Bild 20 — Informative Darstellung der Anwendungsfunktion *Sonnenschutz-Stellglied* 122

Bild 21 — Informative Darstellung der Anwendungsfunktion *Sonnenschutz-Stellglied* 123

Bild 22 — Informative Darstellung der Anwendungsfunktion *Beleuchtungsstellglied* 125

Bild 23 — Informative Darstellung der Anwendungsfunktion *Beleuchtungsbedienung* 126

Bild 24 — Informative Darstellung der Anwendungsfunktion *Sonnenschutzbedienung* 127

Bild 25 — Informative Darstellung der Anwendungsfunktion *Antriebsbedienung* 128

Bild 26 — Informative Darstellung der Anwendungsfunktion *Einstellung des Temperatursollwerts* 129

Bild 27 — Informative Darstellung der Anwendungsfunktion *Anzeige der aktuellen Temperatur* 130

Bild 28 — Informative Darstellung der Anwendungsfunktion *Auswahl der Raumnutzungsart* 132

Bild 29 — Informative Darstellung der Anwendungsfunktion *Einstellung der Anwesenheit* 133

Bild 30 — Informative Darstellung der Anwendungsfunktion *Anwesenheitseinschätzung (Beleuchtung) bzw. Anwesenheitseinschätzung (HLK)* 134

Bild 31 — Informative Darstellung der Anwendungsfunktion *Vordefinierte Betriebseinstellungen (Szenario)* 135

Bild 32 — Informative Darstellung der Anwendungsfunktion *Zeitschaltprogramm* 137

Bild 33 — Informative Darstellung der Anwendungsfunktion *Manuelle Beleuchtungsregelung* 138

Bild 34 — Informative Darstellung der Anwendungsfunktion *Zeitgesteuerte Beleuchtungsregelung* 139

Bild 35 — Informative Darstellung der Anwendungsfunktion *Trennwandregelung* 141

Bild 36 — Informative Darstellung der Anwendungsfunktion *Belegungsabhängige Beleuchtungsregelung* 142

Bild 37 — Informative Darstellung der Anwendungsfunktion *Tageslichtabhängige Beleuchtung* 144

Bild 38 — Informative Darstellung der Anwendungsfunktion *Konstante Beleuchtungsregelung* 146

Bild 39 — Informative Darstellung der Anwendungsfunktion *Dämmerungsregelung* 147

Bild 40 — Informative Darstellung der Anwendungsfunktion *Prioritätsregelung* 149

Bild 41 — Informative Darstellung der Anwendungsfunktion *Automatische Dämmerungsregelung* 151

Bild 42 — Informative Darstellung der Anwendungsfunktion *Automatische Sonnenregelung* 152

Bild 43 — Informative Darstellung der Anwendungsfunktion *Lamellennachführung* 154

Bild 44 — Informative Darstellung der Anwendungsfunktion *Verschattungskorrektur* 156

Bild 45 — Informative Darstellung der Anwendungsfunktion *Automatische Wärmeregelung* 158

Bild 46 — Informative Darstellung der Anwendungsfunktion *Witterungsschutz* 159

Bild 47 — Informative Darstellung der Anwendungsfunktion *Energieniveauwahl* 161

Bild 48 — Informative Darstellung der Anwendungsfunktion *Energieniveauwahl mit Startoptimierung* 163

Bild 49 — Sollwerte aller Energiemodi 164

Bild 50 — Informative Darstellung der Anwendungsfunktionen *Sollwertermittlung* und *Sollwertermittlung mit Sommerkompensation* 166

Bild 51 — Umschaltbedingungen/Funktionsauswahl (T_{ze} = Zentrum der Neutralzone) 167

Bild 52 — Informative Darstellung der Anwendungsfunktion *Funktionsauswahl* 168

Bild 53 — Informative Darstellung der Anwendungsfunktion *Temperaturregelung* 170

Bild 54 — Informative Darstellung der Anwendungsfunktion *Raum-/Zulufttemperatur-Kaskadenregelung* 172

Bild 55 — Dreistufige Ventilatorsteuerung (Beispiel) 173

Bild 56 — Informative Darstellung der Anwendungsfunktion *Ventilatorsteuerung* 175

Bild 57 — Sequenzsteuerung 176

Bild 58 — Informative Darstellung der Anwendungsfunktion *Sequenzsteuerung* 176

Bild 59 — Begrenzung des Stellwerts 177

Bild 60 — Informative Darstellung der Anwendungsfunktion *Begrenzung des Stellwerts* 178

Bild 61 — Informative Darstellung der Anwendungsfunktion *Luftqualitätssteuerung/-regelung (offener Regelkreis)* und *Luftqualitätssteuerung/-regelung (geschlossener Regelkreis)* 180

Bild 62 — Informative Darstellung der Anwendungsfunktion *Nachtkühlung* 182

Bild 63 — Informative Darstellung der Anwendungsfunktion *Volumenstromregelung* 183

Bild 64 — Informative Darstellung der Anwendungsfunktion *Berechnung der Sonnenposition* 184

Bild 65 — Informative Darstellung der Anwendungsfunktion *Wettergefährdungsbewertung* 185

Bild 66 — Informative Darstellung der Anwendungsfunktion *Winderkennung* 186

Bild 67 — Informative Darstellung der Anwendungsfunktion *Vereisungserkennung* 187

Bild 68 — Informative Darstellung der Anwendungsfunktion *Regenerkennung* 188

Bild 69 — Informative Darstellung der Anwendungsfunktion *Sonnenkantennachführung* 189

Bild 70 — Informative Darstellung der Anwendungsfunktion *Sonnenkanten- und Lamellennachführung* 190

Bild 71 — Informative Darstellung der Anwendungsfunktion *Fensterzustandsbewertung/Fenstergruppenüberwachung* 192

Bild 72 — Informative Darstellung der Anwendungsfunktion *Fensterzustandsbewertung/Fenstergruppenüberwachung* 192