

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Spezifikation der Funktion	8
4.1 Allgemeines	8
4.2 Eingangserregungsgrößen/Erregungsgrößen	9
4.3 Binäre Eingangssignale	9
4.4 Funktionslogik	10
4.5 Binäre Ausgangssignale	16
4.6 Zusätzliche Einflussfaktoren des thermischen Überlastschutzes	16
4.7 Verhalten thermischer Überlastschutzeinrichtungen bei einem Ausfall der Hilfsspannungsversorgung	17
5 Leistungsspezifikation	18
5.1 Genauigkeit der charakteristischen Größe	18
5.2 Genauigkeit bezüglich der Auslösezeit	18
5.3 Leistung bei Frequenzschwankungen	19
6 Funktionsprüfverfahren	19
6.1 Allgemeines	19
6.2 Bestimmung von bleibenden Messabweichungen bezüglich des Auslösestromwertes	20
6.3 Bestimmung von bleibenden Messabweichungen bezüglich der charakteristischen Größe und der Auslösezeit	20
6.4 Leistung mit der festgelegten thermischen Zeitkonstante der Abkühlung	22
6.5 Leistung bei Oberschwingungen	23
6.6 Leistung bei Frequenzabweichungen	23
6.7 Leistung bei verschiedenen Umgebungstemperaturen	24
7 Anforderungen an die Dokumentation	25
7.1 Typprüfbericht	25
7.2 Weitere Anwenderdokumentation	26
Anhang A (informativ) Einfaches thermisches Modell erster Ordnung eines elektrischen Betriebsmittels	27
A.1 Allgemeines	27
A.2 Darstellung eines einfachen thermischen Prozesses erster Ordnung von elektrischen Betriebsmitteln	27
A.3 Analogie zwischen dem thermischen Modell und dem Modell eines elektrischen Stromkreises	31
A.4 Arbeitskennlinie des thermischen Schutzsystems auf der Grundlage eines einfachen thermischen Prozesses erster Ordnung	33
A.5 Lösung im Zeitbereich für die Differentialgleichung des thermischen Modells als Funktion von Strom- und Zeitgrenzwert	36

	Seite
A.6 Ableitung des Umgebungstemperaturfaktors F_a	40
Anhang B (informativ) Messrelais zum Schutz vor thermischer Überlastung mit der Temperatur als Einstellparameter	42
B.1 Allgemeines	42
B.2 Interpretation der thermischen Differentialgleichung anhand der Temperaturen	42
B.3 Zeitdiskrete Lösung der thermischen Differentialgleichung anhand der Temperaturen	43
B.4 Prüfung von Messrelais zum Schutz vor thermischer Überlastung, die in Abhängigkeit von der Temperatur arbeiten	44
B.5 Anlauftemperatur θ_0	46
B.6 Die Konstanten k und k_0	46
Literaturhinweise	47
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	48
 Bilder	
Bild 1 – Vereinfachter Signalfussplan der thermischen Überlastschutzfunktion	9
Bild 2 – Typisches Beispiel für die Kennlinie eines thermischen Systems erster Ordnung für den Zustand ohne Vorlast vor dem Eintreten der Überlastung	14
Bild 3 – Typische Beispiele für die Kennlinien eines thermischen Systems erster Ordnung für den Zustand mit verschiedenen Werten der Vorlast vor dem Eintreten der Überlastung	15
Bild A.1 – Thermisch zu schützendes elektrisches Betriebsmittel, dargestellt als einfaches thermisches System erster Ordnung	27
Bild A.2 – Entsprechung zwischen einem thermischen System erster Ordnung und einer elektrischen RC-Parallelschaltung	31
Bild A.3 – Darstellung einer Ersatzschaltung für ein einfaches thermisches System erster Ordnung	32
Bild A.4 – Darstellung einer Ersatzschaltung für ein einfaches thermisches System erster Ordnung – Motoranlauf	32
Bild A.5 – Darstellung einer Ersatzschaltung für ein einfaches thermisches System erster Ordnung – angehaltener Motor	32
Bild A.6 – Dynamische Sprungantwort eines Algorithmus für ein einfaches thermisches System erster Ordnung bei einem Strom unterhalb der Auslösebedingung	34
Bild A.7 – Dynamische Sprungantwort eines thermischen Systems erster Ordnung (Anfangszustand ohne Vorlast)	35
Bild A.8 – Dynamische Sprungantwort eines thermischen Systems erster Ordnung (Anfangszustand mit Vorlast)	35
Bild A.9 – Dynamische Sprungantwort eines thermischen Systems erster Ordnung auf einen Laststrom, gefolgt von einem Überlaststrom (Anfangszustand ohne Vorlast)	36
Bild A.10 – Dynamische Sprungantwort eines thermischen Systems erster Ordnung auf einen Laststrom, gefolgt von einem Überlaststrom (Anfangszustand mit Vorlast)	36
 Tabellen	
Tabelle 1 – Maximale Messabweichung als Vielfache der Bemessungs-Messabweichung	18
Tabelle 2 – Prüfpunkte der Auslösekennlinie ohne Vorlast	21
Tabelle 3 – Prüfpunkte für die Auslösekennlinie mit Vorlast	22

	Seite
Tabelle 4 – Prüfpunkte der Auslösekennlinie ohne Vorlast mit Oberschwingungen	23
Tabelle 5 – Prüfpunkte der Auslösekennlinie ohne Vorlast bei Frequenzschwankungen	24
Tabelle A.1 – Thermisches und elektrisches Modell.....	31
Tabelle A.2 – Thermische Klassen für elektrische Isoliersysteme und Höchsttemperaturen nach IEC 60085	41
Tabelle A.3 – Beispiel für Werte des Korrekturfaktors (F_a) für Betriebsmittel der Klasse F in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur (T_a)	41