

Inhalt

	Seite
Einleitung	8
1 Anwendungsbereich	9
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe	10
4 Prüfverfahren	11
4.1 Sichtprüfung (MQT 01)	11
4.1.1 Zweck	11
4.1.2 Durchführung	11
4.1.3 Anforderungen	11
4.2 Bestimmung der höchsten Leistung (MQT 02)	12
4.2.1 Zweck	12
4.2.2 Prüfeinrichtung	12
4.2.3 Durchführung	12
4.3 Isolationsprüfung (MQT 03)	13
4.3.1 Zweck	13
4.3.2 Prüfeinrichtung	13
4.3.3 Prüfbedingungen	13
4.3.4 Durchführung	13
4.3.5 Prüfanforderungen	14
4.4 Messung der Temperaturkoeffizienten (MQT 04)	14
4.5 Leistung bei Normprüfbedingungen (MQT 06.1)	15
4.5.1 Zweck	15
4.5.2 Prüfeinrichtung	15
4.5.3 Verfahren für Messungen bei STC (MQT 06.1)	15
4.6 Leistung bei geringer Bestrahlungsstärke (MQT 07)	16
4.6.1 Zweck	16
4.6.2 Prüfeinrichtung	16
4.6.3 Durchführung	16
4.7 Bewitterungsprüfung (MQT 08)	17
4.7.1 Zweck	17
4.7.2 Prüfeinrichtung	17
4.7.3 Durchführung	17
4.7.4 Schlussmessungen	18
4.7.5 Anforderungen	18
4.8 Hot-Spot-Dauerprüfung (MQT 09)	18
4.8.1 Zweck	18
4.8.2 Hot-Spot-Effekt	18
4.8.3 Einteilung der Zellenverschaltungen	19
4.8.4 Prüfeinrichtung	20

	Seite
4.8.5 Durchführung	20
4.8.6 Abschlussmessungen	28
4.8.7 Anforderungen	28
4.9 UV-Vorbehandlungsprüfung (MQT 10)	28
4.9.1 Zweck	28
4.9.2 Prüfeinrichtung	28
4.9.3 Durchführung	29
4.9.4 Schlussmessungen	29
4.9.5 Anforderungen	29
4.10 Temperaturwechselprüfung (MQT 11)	29
4.10.1 Zweck	29
4.10.2 Prüfeinrichtung	29
4.10.3 Durchführung	30
4.10.4 Abschlussmessungen	31
4.10.5 Anforderungen	31
4.11 Feuchte-Frost-Prüfung (MQT 12)	31
4.11.1 Zweck	31
4.11.2 Prüfeinrichtung	31
4.11.3 Durchführung	32
4.11.4 Abschlussmessungen	32
4.11.5 Anforderungen	32
4.12 Prüfung mit feuchter Wärme (MQT 13)	33
4.12.1 Zweck	33
4.12.2 Prüfeinrichtung	33
4.12.3 Durchführung	33
4.12.4 Schlussmessungen	34
4.12.5 Anforderungen	34
4.13 Widerstandsfähigkeit der Anschlüsse (MQT 14)	34
4.13.1 Zweck	34
4.13.2 Haftfähigkeit der Anschlussdose auf der Montagefläche (MQT 14.1)	34
4.13.3 Prüfung der Kabelverankerung (MQT 14.2)	35
4.14 Prüfung des Isolationswiderstandes unter Benässung (MQT 15)	39
4.14.1 Zweck	39
4.14.2 Prüfeinrichtung	39
4.14.3 Durchführung	39
4.14.4 Anforderungen	40
4.15 Statische mechanische Belastungsprüfung (MQT 16)	40
4.15.1 Zweck	40
4.15.2 Prüfeinrichtung	40
4.15.3 Durchführung	41

	Seite
4.15.4 Abschlussmessungen	41
4.15.5 Anforderungen.....	41
4.16 Hagelprüfung (MQT 17).....	41
4.16.1 Zweck	41
4.16.2 Prüfeinrichtung	41
4.16.3 Durchführung.....	43
4.16.4 Abschlussmessungen	43
4.16.5 Anforderungen.....	44
4.17 Prüfung der Bypass-Diode (MQT 18).....	44
4.17.1 Temperaturprüfung der Bypass-Diode (MQT 18.1)	44
4.17.2 Funktionsprüfung der Bypass-Diode (MQT 18.2)	47
4.18 Stabilisierung (MQT 19).....	48
4.18.1 Allgemeines	48
4.18.2 Festlegung des Stabilisierungskriteriums.....	48
4.18.3 Lichtinduziertes Stabilisierungsverfahren.....	48
4.18.4 Weitere Stabilisierungsverfahren	49
4.18.5 Anfangsstabilisierung (MQT 19.1).....	50
4.18.6 Endstabilisierung (MQT 19.2).....	50
4.19 Zyklische (dynamische) mechanische Belastungsprüfung (MQT 20).....	50
4.19.1 Zweck	50
4.19.2 Durchführung.....	50
4.19.3 Schlussmessungen	51
4.19.4 Anforderungen.....	51
4.20 Prüfung auf spannungsinduzierte Degradation (MQT 21)	51
4.20.1 Zweck	51
4.20.2 Prüflinge	51
4.20.3 Prüfeinrichtung	51
4.20.4 Durchführung.....	51
4.20.5 Schlussmessungen	52
4.20.6 Anforderungen.....	52
4.21 Biegeprüfung (MQT 22).....	52
4.21.1 Zweck	52
4.21.2 Prüfeinrichtung	52
4.21.3 Durchführung.....	52
4.21.4 Schlussmessungen	52
4.21.5 Anforderungen.....	53
4.22 Prüfung auf durch Licht und erhöhte Temperaturen verursachte Degradation (LeTID) (MQT 23)	53
4.22.1 Erkennen von LeTID (MQT 23.1).....	53
4.22.2 Regeneration von LeTID (MQT 23.2).....	54

Bilder

Bild 1 – Fall S, Reihenschaltung mit optionaler Bypass-Diode, für das Beispiel des Schutzes eines Moduls durch eine Bypass-Diode (links) oder durch drei Bypass-Dioden (rechts) 19

Bild 2 – Fall PS, Parallel-Reihen-Schaltung mit optionaler Bypass-Diode..... 19

Bild 3 – Fall SP, Reihen-Parallel-Schaltung mit optionaler Bypass-Diode.....20

Bild 4 – Strom-Spannungs-Kennlinien von verschiedenen vollständig abgeschatteten Zellen21

Bild 5 – Strom-Spannungs-Kennlinie des Moduls mit in verschiedenem Grad abgeschatteten Prü fzellen23

Bild 6 – Hot-Spot-Effekt in einem MLI-Dünnschichtmodul mit in Reihe geschalteten Zellen.....24

Bild 7 – Temperaturwechselprüfung – Verlauf von Temperatur und angewendetem Strom 30

Bild 8 – Ordnungsgemäßes Anbringen eines Massestücks von 5 N an eine Anschlussdose für Module bei Verwendung a) von elektrischen Anschlussleitungen, b) eines Drahtes zum Befestigen und c) bei nur einer Anschlussdose 30

Bild 9 – Feuchte-Frost-Prüfung – Temperatur-Feuchteprofil 33

Bild 10 – a) Typische Anordnung für die Zugprüfung der Bauteilprüfung der Kabelverankerung nach IEC 62790; b) Typische schematische Anordnung für eine Zugprüfung der Kabelverankerung an einer Anschlussdose eines PV-Moduls37

Bild 11 – Typische Anordnung für die Verdrehungsprüfung 38

Bild 12 – Hagelprüfeinrichtung42

Bild 13 – Aufschlagpunkte für die Hagelprüfung: oben für Wafer-/Zellen-basierte Technologien, unten für monolithisch verarbeitete Dünnschicht-Technologien44

Bild 14 – Temperaturprüfung der Bypass-Diode46

Tabellen

Tabelle 1 – Spannungs-Beanspruchungspegel 14

Tabelle 2 – Zugkräfte für die Prüfung der Kabelverankerung 35

Tabelle 3 – Werte für die Verdrehungsprüfung 36

Tabelle 4 – Massen der Eiskugeln und Prüfungsgeschwindigkeiten42

Tabelle 5 – Aufschlagpunkte43