

DIN 25435-7:2021-06 (D)

Wiederkehrende Prüfungen der Komponenten des Primärkreises von Leichtwasserreaktoren - Teil 7: Durchstrahlungsprüfung

Inhalt	Seite
Vorwort	5
1 Anwendungsbereich.....	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe, Formelzeichen und Abkürzungen	8
3.1 Begriffe	8
3.2 Formelzeichen und Abkürzungen.....	11
4 Prüftechniken.....	13
4.1 Vorbemerkung	13
4.2 Allgemeines.....	13
4.3 Aufnahmeanordnungen	13
4.4 Kontrollverfahren	17
4.4.1 Bildgüte	17
4.4.2 Position der Strahlenquelle und Markierung des Prüfbereiches	18
4.5 Auswerteverfahren.....	18
4.5.1 Allgemeines.....	18
4.5.2 Auswertung am Betrachtungsgerät.....	18
4.5.3 Auswertung mit Bildverarbeitungssystem	19
5 Anforderungen.....	21
5.1 Prüfpersonal	21
5.2 Prüfgegenstand und Prüfbereich	22
5.2.1 Prüfgegenstand	22
5.2.2 Prüfbereich.....	22
5.3 Strahlenquellen.....	22
5.3.1 Allgemeines	22
5.3.2 Röntgenanlagen	22
5.3.3 Gammastrahler	23
5.4 Filmsystem	23
5.5 Auswertetechnik	23
5.5.1 Betrachtungsgerät	23
5.5.2 Systeme der digitalen Radiographie	23
5.5.3 Bildverarbeitungssysteme	24
5.6 Datenträger	24
6 Standardprüfanweisung und Prüfspezifikation.....	24
7 Prüfung	25
7.1 Vorbereitung.....	25
7.1.1 Allgemeines.....	25
7.1.2 Überprüfung der Ausrüstung	26
7.1.3 Referenzaufnahme für Filmradiographie	27
7.1.4 Überprüfung der Scanner zur Filmdigitalisierung	27
7.1.5 Überprüfung der Systeme der digitalen Radiographie	27
7.1.6 Referenzaufnahme für digitale Radiographie.....	27
7.2 Durchführung	28
7.2.1 Film-Radiographie	28
7.2.2 Digitale Radiographie	29

7.3	Abschließende Maßnahmen.....	30
7.4	Auswertung.....	31
7.4.1	Überprüfung der Angaben im Prüfbericht.....	31
7.4.2	Auswertung am Betrachtungsgerät.....	31
7.4.3	Auswertung mit Bildverarbeitungssystem.....	31
7.4.4	Bewertung von Anzeigen.....	32
7.4.5	Maßnahmen bei nicht eindeutiger Bewertung von Anzeigen.....	32
8	Protokollierung.....	32
8.1	Allgemeines.....	32
8.2	Kontrollblatt der Filmverarbeitung.....	33
8.3	Prüfprotokoll und Prüfbericht.....	33
8.4	Prüfbericht über die Auswertung mit dem Bildverarbeitungssystem.....	34
8.5	Befundprotokoll.....	34
Anhang A (normativ)	Positionsprüfkörper.....	35
A.1	Verwendung von Maßbändern mit Positionsprüfkörpern.....	35
A.2	Aufbau der Positionsprüfkörper.....	37
A.3	Auswertung der Positionierung der Strahlenquelle für ebene Prüfgegenstände.....	38
A.4	Auswertung der Positionierung der Strahlenquelle mit Schablonen für Rundschweißnähte (zylindrische Prüfgegenstände).....	38
Anhang B (normativ)	Kontrollblatt für Filmverarbeitungskontrolle.....	41
Anhang C (normativ)	Referenz-Aufnahme zur Qualifizierung der Prüfausrüstung, Aufnahmeanordnung und Belichtungsbedingungen.....	42
Anhang D (informativ)	Befundprotokoll.....	46
Anhang E (informativ)	Koordinatensystem an Schweißnähten.....	47
Anhang F (informativ)	Kontrollblatt zur Prüfvorbereitung.....	48
Literaturhinweise.....		50

Bilder

Bild 1	— Aufnahmeanordnung für doppelwandige Durchstrahlung (Einbild) mit Film oder flexibler Speicherfolie zur Prüfung der detektornahen Wand (Senkrechtdurchstrahlung) mit Strahlenquelle (Fokus) im Abstand zur Rohroberfläche, auch bei aufgesetzter Röntgenröhre.....	14
Bild 2	— Aufnahmeanordnung für doppelwandige Durchstrahlung (Einbild) zur Prüfung der detektornahen Wand mit digitalem Detektor oder Kassette (Senkrechtdurchstrahlung) mit Strahlenquelle (Fokus) im Abstand zur Rohroberfläche, auch bei aufgesetzter Röntgenröhre.....	15
Bild 3	— Mindestanzahl der Teilaufnahmen N bei Durchstrahlung von innen nach außen sowie Doppelwanddurchstrahlung in Abhängigkeit vom Verhältnis Rohraußendurchmesser D_a zum FDA und dem maximalen Verzerrungswinkel β	16
Bild 4	— Mindestanzahl der Teilaufnahmen N bei einwandiger Durchstrahlung von außen nach innen in Abhängigkeit vom Verhältnis Rohraußendurchmesser D_a zum Abstand f und dem maximalen Verzerrungswinkel β	17
Bild 5	— Beispiel eines Testbildes für den Test der Minimalanforderungen an den Monitor.....	20
Bild 6	— Maximale Röhrenspannung von Röntgenstrahlern für Stahl in Abhängigkeit von der durchstrahlten Dicke.....	29

Bild A.1 — Maßband mit integrierten Bleizahlen zur Markierung des Prüfbereiches und mit Positionsprüfkörpern zur Überprüfung der Position der Strahlenquelle	35
Bild A.2 — Zulässigkeitsgrenze für die Position der Strahlenquelle nach Bild 1 und Bild 2	36
Bild A.3 — Prinzipieller Aufbau des Positionsprüfkörpers (BAM-Schnecke)	38
Bild A.4 — Bestimmung des Punktes des senkrecht einfallenden Zentralstrahls auf den Durchstrahlungsbildern ebener Prüfgegenstände	38
Bild A.5 — Beispiel für eine Auswerteschablone zur Bestimmung des Abstandes A' nach Bild A.6	39
Bild A.6 — Beispiel für die Auswertung des Durchstrahlungsbildes von Maßbändern mit Positionsprüfkörpern. Diese erfolgt durch Auflegen der Schablone. Hier wurde der Senkrechteinstrahlpunkt des Zentralstrahls 30 mm unterhalb des Positionsprüfkörpers zu Position 25 bestimmt.....	40
Bild C.1 — Beispiel für die Anordnung der Bildgüteprüfkörper auf der ersten Stahlplatte zur Erstellung einer Referenzaufnahme.....	44
Bild C.2 — Ausschnitt aus Bild C.1	44
Bild C.3 — Beispiel für eine Referenzaufnahme mit vier Bildgüteprüfkörpern.....	45
Bild E.1 — Koordinatensystem an Schweißnähten.....	47
 Tabellen	
Tabelle 1 — Formelzeichen und Abkürzungen	11
Tabelle 2 — Anforderungen an das Prüfpersonal.....	21
Tabelle A.1 — Maße und Einsatzbereiche der Positionsprüfkörper.....	37