

**Videoüberwachungsanlagen für Sicherungsanwendungen –  
Teil 5: Leistungsbeschreibung und Bildqualitätseigenschaften für Kameras**

<b>Inhalt</b>		<b>Seite</b>
Einleitung .....		7
1 Anwendungsbereich .....		8
2 Normative Verweisungen .....		8
3 Begriffe und Abkürzungen .....		9
3.1 Begriffe .....		9
3.2 Abkürzungen .....		17
4 Beschreibung der Spezifikationsmerkmale von Videoüberwachungskameras .....		19
4.1 Allgemeines .....		19
4.2 Kamera .....		19
4.2.1 Bildsensor .....		19
4.2.2 Größte Auflösung .....		22
4.2.3 Mindestbeleuchtung .....		23
4.2.4 Signal-Rausch-Verhältnis (SNR, S/N-Verhältnis) .....		24
4.2.5 Weißabgleich .....		24
4.2.6 Elektronischer Verschluss .....		24
4.2.7 Elektronische Verbesserung der Empfindlichkeit (Langsamer Verschluss) .....		25
4.2.8 Dynamikbereich .....		25
4.2.9 Sichtbarer Dynamikbereich (en: Visible Dynamic Range, VDR) .....		26
4.2.10 Arbeitssichtabstand bei Infrarotbeleuchtung .....		26
4.2.11 Tag/Nacht-Betrieb .....		27
4.3 Objektiv .....		27
4.3.1 Brennweite .....		27
4.3.2 Relative Apertur (Blendenzahl) .....		27
4.3.3 Sichtfeld .....		28
4.3.4 Bildverzeichnung .....		28
4.3.5 Blendensteuerung .....		29
4.3.6 Befestigungsart .....		29
4.3.7 Bildüberstrahlung .....		29
4.4 Eingang/Ausgang .....		30
4.4.1 Videoausgang .....		30
4.4.2 Objektivausgang für Blendenautomatik .....		30
4.5 Schwenken und Neigen .....		31
4.5.1 Rotationswinkel .....		31
4.5.2 Rotationsgeschwindigkeit .....		31

	Seite
4.5.3	Positionsteuerungsfunktion ..... 31
4.5.4	Genauigkeit der Positionsteuerung ..... 32
4.5.5	Geräuschentwicklung ..... 32
4.6	Netzwerk ..... 32
4.6.1	Netzwerkschnittstelle ..... 32
4.6.2	Pixelzahl des Ausgangsbildes ..... 33
4.6.3	Auflösung des Ausgangsbildes ..... 33
4.6.4	Bild- und Videokompressionsformat ..... 34
4.6.5	Steuerung der Bitrate ..... 34
4.6.6	Größte Bildfrequenz ..... 35
4.6.7	Größte Anzahl von Kodierströmen ..... 35
4.6.8	Multicast-Streaming ..... 35
4.6.9	Größte Anzahl von Verbindungen ..... 36
4.6.10	Gesamte Kodierleistung ..... 36
4.6.11	Interne Bildverarbeitungsleistung ..... 36
4.6.12	Bildstromverzögerung (Latenzzeit) ..... 36
4.6.13	Kameraspeicher (lokaler Speicher) ..... 37
4.6.14	Audiofunktion ..... 37
4.6.15	Netzwerkprotokoll ..... 38
4.6.16	Kamerazeitsynchronisation und -lokalisierung ..... 38
4.7	Netzwerksicherheit ..... 39
4.7.1	Allgemeine Beschreibung ..... 39
4.7.2	Authentifizierung ..... 39
4.7.3	Bezeichnung des Merkmals ..... 39
4.7.4	Inhaltsangabe ..... 39
4.7.5	Videoauthentifizierung und Wasserzeichen ..... 39
4.8	Allgemeines ..... 40
5	Messverfahren für die Spezifikationsmerkmale von Videoüberwachungskameras ..... 40
5.1	Einstellung der Standardaufnahmebedingungen ..... 40
5.1.1	Allgemeines ..... 40
5.1.2	Allgemeine Standardaufnahmebedingungen ..... 40
5.2	Quantisierungsstufe von Videosignalen ..... 42
5.2.1	Allgemeines ..... 42
5.2.2	Quantisierungsstufe von digitalen Videosignalen ..... 42
5.2.3	Weitere Quantisierungsstufen ..... 43
5.3	Messumgebung ..... 43
5.3.1	Allgemeines ..... 43
5.3.2	Prüfbild ..... 43

	Seite
5.3.3 Software für die Messungen .....	47
5.4 Messverfahren.....	47
5.4.1 Allgemeines.....	47
5.4.2 Auflösung .....	47
5.4.3 Mindestbeleuchtung .....	56
5.4.4 Dynamikbereich .....	58
5.4.5 Sichtbarer Dynamikbereich (VDR).....	67
5.4.6 Arbeitssichtabstand bei Infrarotbeleuchtung.....	69
5.4.7 Bildverzeichnung.....	72
5.4.8 Bildüberstrahlung .....	76
5.4.9 Bilderfassungsfrequenz.....	82
<b>Anhang A</b> (normativ) Siemenssternprüfbild .....	86
Anhang B (informativ) Sicherheitsanforderungen für Infrarotstrahler nach IEC 62471 .....	88
B.1 Allgemeines.....	88
B.2 Angabe des Gefahrenabstandes .....	88
B.3 Weitere Pflichtangaben .....	89
B.4 Bezeichnung des Merkmals .....	89
B.5 Inhaltsangabe.....	89
<b>Anhang C</b> (informativ) Verfahren der Restlichtleistung .....	90
C.1 Allgemeines.....	90
C.1.1 Prüfbild .....	90
C.1.2 Aufnahme eines Referenzbildes .....	91
C.1.3 Aufnahme der Prüfbilder .....	91
C.1.4 Durch Restlicht beeinflusste Aspekte der Bildqualität.....	91
C.1.5 Darstellung der Ergebnisse.....	93
C.2 Beispiel für die Erzeugung eines einzelnen Leistungswertes aus den Messergebnissen.....	93
C.3 Beschreibung eines Beispiels für ein Prüfbild.....	94
Anhang D (informativ) Streaming-Bitrate (Bitstrom).....	100
D.1 Allgemeines.....	100
D.2 Beschreibung .....	100
D.3 Unkomprimierte und komprimierte Videodatenströme.....	100
D.4 Inhaltsangabe.....	101
D.4.1 Video-Streaming in einem System.....	101
D.4.2 Analyse des Netzwerkverkehrs (en: Network Traffic Analysis, NTA) .....	101
D.5 Messung des Video-Streaming .....	102
D.5.1 Durchführung der Messung der Streaming-Bitrate in einem System .....	102
Anhang E (informativ) Messung der Latenzzeit von IP-Videodatenströmen .....	104
E.1 Verfahren für die Messung der Latenzzeit von IP-Videodatenströmen .....	104

	Seite
E.2 Latenzzeit eines digitalen IP-Systems für das Betrachten von Live-Videos .....	104
E.3 Beschreibung.....	104
E.4 Visuelle Wahrnehmung der Latenzzeit.....	106
E.5 Durchführung der Messung der Latenzzeit von IP-Videodatenströmen .....	106
E.6 Inhaltsangabe .....	107
Anhang F (informativ) Messung der Bewegungsunschärfe .....	108
F.1 Messung bewegter Objekte mit einem Prüfbild.....	108
F.2 Bewegte Objekte und Auswirkungen auf den Bildsensor .....	108
F.3 Beschreibung.....	108
F.4 Projizierte Pixelverschiebung (PPS) durch sich bewegende Objekte.....	108
F.5 Inhaltsangabe .....	109
F.6 Berechnung der projizierten Pixelverschiebung bewegter Objekte .....	109
F.7 Berechnung der projizierten Pixelverschiebung bewegter Objekte in verschiedenen Winkeln .....	110
F.8 Zulässige PPS .....	110
F.9 Messung bewegter Objekte mit einem Prüfbild.....	111
Anhang G (informativ) Beispiel für eine SD/HD-Prüfvorlage.....	115
G.1 SD/HD-Reflexionsprüfbild.....	115
Anhang H (informativ) Realisierungen von UL-Prüfbildern .....	116
H.1 Kompatible Prüfvorlagen aus UL 2802, erste Ausgabe, vom 30. September 2013 (mit Überarbeitung vom 16. Juli 2014) .....	116
Anhang I (informativ) Erläuterung der Bildüberstrahlung durch Lichtquellen innerhalb und außerhalb des Sichtfeldes der Kamera .....	117
I.1 Bildüberstrahlung durch eine Lichtquelle innerhalb des Sichtfeldes.....	117
I.2 Bildüberstrahlung durch eine Lichtquelle außerhalb des Sichtfeldes .....	117
Literaturhinweise.....	119
<b>Bilder</b>	
Bild 1 – Prüfaufbau für ein Reflexionsprüfbild .....	44
Bild 2 – Prüfaufbau für ein transparentes Prüfbild.....	45
Bild 3 – Prüfaufbau mit einer Vorrichtung mit Lampen .....	46
Bild 4 – Ausrichtung der Kamera mit der Vorlagenebene unter Anwendung eines Spiegels .....	47
Bild 5 – IEC 61146-1, Nr. 4 und Nr. 5 (Auflösungsprüfbild).....	48
Bild 6 – Auflösungsprüfbild nach ISO 12233:2000 .....	49
Bild 7 – Prüfbild mit einem sinuswellenmodulierten Starburst-Muster .....	50
Bild 8 – Der Stern wird für die Analyse in acht Kissegmente unterteilt .....	52
Bild 9 – Der Stern wird Radius für Radius entsprechend Frequenz für Frequenz analysiert.....	52
Bild 10 – Ermittlung der Pixel entlang eines festgelegten Radius .....	53
Bild 11 – Digitale Codewerte werden entlang eines Radius als Funktion des Winkels aufgenommen .....	54
Bild 12 – Berechnung des Kontrastes der Sinuskurve .....	55
Bild 13 – Beispiel für ein Grauwertprüfbild .....	56

	Seite
Bild 14 – Beispiel für ein transparentes OECF-Prüfbild .....	57
Bild 15 – Beispiel für einen Prüfaufbau mit Lampen .....	59
Bild 16 – Mögliche Anordnungen von Luminanzpegeln .....	60
Bild 17 – Grafische Darstellung der Ergebnisse.....	66
Bild 18 – Beispiel für den Signalpegel.....	68
Bild 19 – Grafische Darstellung der Ergebnisse.....	69
Bild 20 – Weißes Prüfbild .....	70
Bild 21 – Anordnung der Kamera .....	70
Bild 22 – Videopegel.....	71
Bild 23 – Anpassungsmessung mit Verwendung eines elektronischen Verschlusses .....	72
Bild 24 – Das regelmäßige Gitter (Volllinien) in der Szene ist verzerrt und die roten Rauten bezeichnen die Schnittpunkte in dem von der Kamera erzeugten Bild .....	73
Bild 25 – Liniengitterprüfmuster.....	74
Bild 26 – Schema für die Messung der Verzeichnung horizontaler Linien.....	76
Bild 27 – Schema für die Messung der Verzeichnung vertikaler Linien.....	76
Bild 28 – Beispiel für ein Prüfbild mit mehreren schwarzen Bereichen („Punktmusterprüfbild“)......	78
Bild 29 – Aufbau einer Bildüberstrahlungseinrichtung .....	78
Bild 30 – Streulichlampe für Kameras mit einem kleinen Sichtfeld (lange Brennweite) .....	79
Bild 31 – Streulichlampe für Kameras mit einem großen Sichtfeld (kurze Brennweite) .....	79
Bild 32 – Bewertungsbereiche.....	81
Bild 33 – Prüfvorlage für die Bildfrequenz.....	83
Bild A.1 – Siemenssternprüfbild (Version mit mehreren Vorlagen).....	86
Bild C.1 – Beispiel für ein Mehrzweckprüfbild mit einer Prüfeinrichtung für die Bildfrequenz.....	90
Bild C.2 – Beispiel für ein Mehrzweckprüfbild mit einer Prüfeinrichtung für die Bildfrequenz.....	95
Bild I.1 – Bildüberstrahlung durch eine Lichtquelle innerhalb des Sichtfeldes der Kamera .....	117
Bild I.2 – Bildüberstrahlung durch eine Lichtquelle außerhalb des Sichtfeldes der Kamera .....	118
<b>Tabellen</b>	
Tabelle 1 – Beleuchtungsbedingungen .....	40
Tabelle 2 – Beziehung zwischen Beleuchtungsstärke und Luminanz .....	41
Tabelle 3 – Standardeinstellungen der Kamera .....	42
Tabelle 4 – Quantisierungsstufe von digitalen Videosignalen.....	43
Tabelle 5 – Kameraeinstellungen für die Auflösung.....	48
Tabelle 6 – Kameraeinstellungen für die Mindestbeleuchtung .....	56
Tabelle 7 – Kameraeinstellungen für den Dynamikbereich.....	58
Tabelle 8 – Beispielergebnisse für die Messung des Dynamikbereiches .....	65
Tabelle 9 – Kameraeinstellungen für den sichtbaren Dynamikbereich.....	67
Tabelle 10 – Kameraeinstellungen für den Arbeitssichtabstand bei Infrarotbeleuchtung.....	69
Tabelle 11 – Kameraeinstellungen für die Bildüberstrahlung.....	77
Tabelle 12 – Kameraeinstellungen für die Bilderfassungsfrequenz.....	83

	Seite
Tabelle A.1 – Merkmale eines Siemenssternprüfbildes .....	86
Tabelle A.2 – Gestaltung des Siemenssternprüfbildes.....	87
Tabelle C.1 – Ergebnistabelle für eine Beispielkamera.....	93
Tabelle C.2 – Ergebnistabelle für eine Beispielkamera.....	94