



STEMS - SIL 2 ELEKTRONISCHES SPIEGELSYSTEM



BESCHREIBUNG

STEMS ist ein zertifiziertes SIL-2-Elektronisches Spiegelsystem für Schienenfahrzeuge. Es ersetzt herkömmliche optische Spiegel durch hochauflösende IP-Kameras und dedizierte Führerstandsdisplays. Die Videostreams werden über einen verwalteten Ethernet-

PoE-Switch mit niedriger Latenz (<300 ms) übertragen. Das System bietet latenzarmes, unverfälschtes, einfrüherfreies und flüssiges Video-Streaming sowie vollständige bahntaugliche Diagnose.

STEMS – SIL 2 ELEKTRONISCHES SPIEGELSYSTEM

HAUPTMERKMALE

- | SSIL-2-zertifiziert für echte Bilderfassung, -übertragung und -darstellung
- | Niedrige Latenz < 300 ms
- | Hochformatdisplay optimiert für polarisierte Sonnenbrillen
- | Mehrere Display-Layouts (Vollbild, Geteilt, PiP, Degradiert)
- | Zwei Typen von Außenkameras – Standard und Flachprofil
- | PoE-Kameras + verwalteter Switch
- | Integrierte Diagnose- und Sicherheitsfunktionen
- | Designlebensdauer 20 Jahre

NORMEN

- | Das System entspricht EN 50121-1, EN 50121-3-2, EN 50124-1, EN 50155, EN 61373, EN 45545-2, EN 50125-1, EN 60529, EN 50126, EN 50129, EN 50159, EN 50657

TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN

UMGEBUNGS-BEDINGUNGEN	Betriebstemperatur	Kameras -25 °C to +55 °C; Display -15 °C to +55 °C.
	Humidity	0-100 % nicht kondensierend
	Altitude	bis 1.400 m
SYSTEM-ARCHITEKTUR	Das System besteht aus: - IP-Kameras (Rück- und Toter-Winkel-Ansicht)	Alle Komponenten pro Führerstand bilden ein geschlossenes VLAN-Segment, das über einen Firewall-gesteuerten Router in das Fahrzeug-ECN-Netz integriert ist.
	SIL-2-Displayeinheiten Verwaltetem PoE-Ethernet-Switch.	
MODULE – KAMERAS	EXTCAM-4	AXIS P3925-R in kundenspezifischem Gehäuse, beheizt, IP66, für Toter-Winkel- und Rückansichtsüberwachung
	AXIS P3925-LRE	beheizte IP66/67-Kamera für Toter-Winkel- und Rückansichtsüberwachung
MODULES – DISPLAY	DPC-S2-12,1"-Hochformatdisplay, 1280x800, SIL-2-Sicherheitsmodul, M12-Ethernet, 24-V-DC-Versorgung, externer Watchdog, mehrere Layouts einschließlich Degraded-Modus.	
MODULE – SWITCH	CMX.ESW10	Verwalteter PoE-Switch, portbasiertes DHCP, VLAN-Isolation, Quality of Service, EN-50155-konform.
SICHERHEITS-FUNKTIONEN	SF01 Latenzarmes Video-Streaming	Die Verzögerung des Videostreams einer beliebigen Kamera auf dem Display beträgt höchstens 300 ms gegenüber der Echtzeit.
	SF02 Unverfälschtes Video-Streaming	Der Videostream ist frei von gefährlichen Artefakten, gestörten Bildbereichen, erheblich verschobenen Farben oder fehlenden Bildteilen.
	SF03 Einfrierfreies Video-Streaming	Das System zeigt ausschließlich Live-Videostreams an, d. h. keine eingefrorenen Bilder.
	SF04 Bildspiegelung	Das System spiegelt die erfassten Videostreams der Rückfahrkameras, um die reale Szene korrekt wiederzugeben – wie bei einem klassischen Rückspiegel.
	SF05 Darstellung des korrekten Videostreams im korrekten Bereich	Das System zeigt die Videostreams in einem vordefinierten Bereich des Bildschirms an.
	SF06 Flüssiges Video-Streaming	Der angezeigte Videostream darf nicht ruckeln, d. h. er muss flüssig genug sein, ohne wahrnehmbare Verzögerung zwischen aufeinanderfolgenden Frames.
NETWORK INTEGRATION	Dedicated STEMS VLAN, ECN router firewall (deny-by-default), TRDP communication for display/camera status and cab occupancy	

