

Ultraschall-Entfernungsmesser

Englisch: Ultrasonic Distance Measure

KAMERA/BEGRIFFE

Elektronisches Messgerät mit Ultraschallwellen zur präzisen Entfernungsbestimmung zwischen Kamera und Motiv für exakte Schärfeeinstellung.

Technische Details Der Sensor arbeitet mit einer Frequenz von 40 kHz und erreicht eine Messzeit von 10-50 Millisekunden pro Zyklus. Die Schallgeschwindigkeit von 343 m/s bei 20°C bildet die Berechnungsgrundlage für die Distanzmessung. Zwei Hauptvarianten existieren: monostatische Systeme mit kombiniertem Sender/Empfänger und bistatische Systeme mit getrennten Komponenten im Abstand von 2-4 cm. Die Reichweite variiert je nach Objektgröße und Oberflächenbeschaffenheit zwischen 30 cm und 6 Metern, wobei harte, glatte Oberflächen bessere Reflexionseigenschaften aufweisen als weiche oder strukturierte Materialien. Geschichte & Entwicklung Polaroid führte 1978 den ersten Ultraschall-Autofokus in der SX-70 Sonar OneStep ein. Die Technologie erreichte professionelle Filmkameras Anfang der 1980er Jahre durch Nikon (F3AF, 1983) und Canon (T80, 1985). Der Durchbruch für Bewegtbildkameras erfolgte 1987 mit der Sony CCD-V8, der ersten Consumer-Videokamera mit Ultraschall-AF. Bis Mitte der 1990er Jahre dominierte diese Technologie den Autofokusmarkt, bevor phasendetektierende und kontrastreiche Systeme die Führung übernahmen. Praxiseinsatz im Film Ultraschall-Entfernungsmesser bewähren sich bei schwachen Lichtverhältnissen unter 1 Lux, wo optische Systeme versagen. Dokumentarfilmer nutzen die Technologie für diskrete Aufnahmen, da sie ohne sichtbares AF-Hilfslicht arbeitet. Bei Unterwasseraufnahmen versagt das System aufgrund der veränderten Schallgeschwindigkeit im Wasser (1500 m/s), was zu Fehlmessungen um den Faktor 4,4 führt. Reflektierende Oberflächen wie Fenster oder Spiegel verursachen Falschmessungen, da der Ultraschall nicht das gewünschte Motiv, sondern die dahinterliegenden Objekte erfasst. Vergleich & Alternativen Gegenüber Infrarot-Entfernungsmessern arbeiten Ultraschall-Systeme präziser bei kurzen Distanzen, sind jedoch anfälliger für Windgeräusche und akustische Störungen. Moderne Dual-Pixel-CMOS-Sensoren und Laser-AF-Systeme haben Ultraschall-Technologie weitgehend abgelöst, da sie 10-20x schneller messen und nicht durch Schallreflexionen irritiert werden. Time-of-Flight-Sensoren (ToF) bieten ähnliche berührungslose Messung, nutzen jedoch Infrarotlicht statt Schallwellen und erreichen Messzeiten unter 1 Millisekunde.