

A 1060

Achtung: nicht selektiert → A 1060-11 0
bis A 1060-32

Merkmale:

- T0-18 Metall-Glas-Gehäuse
- Niedriger Temperaturkoeffizient
- Große Linearität

Anwendung:

- Ölbrennerkontrolle
- Belichtungsmesser
- Automatische Dimmer

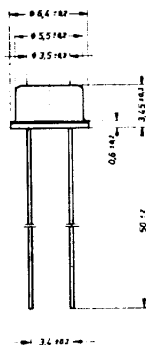
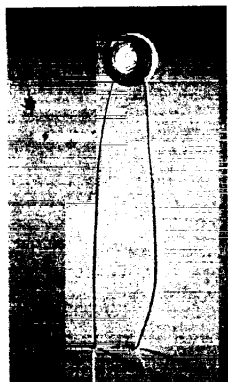
A 1072

Merkmale:

- T0-18 Metall-Glas-Gehäuse
- Niedrige Störspannung
- Schnelle Reaktion

Anwendung:

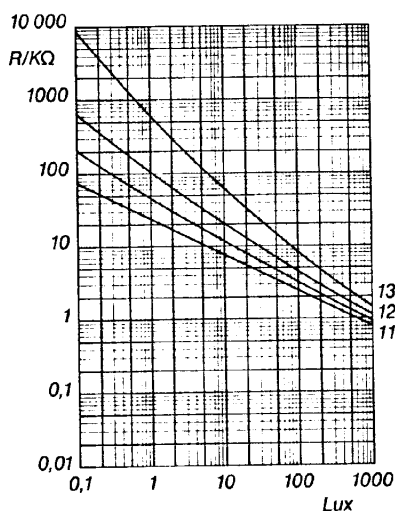
- Impulszähler
- A/D Wandler
- Digitalzähler



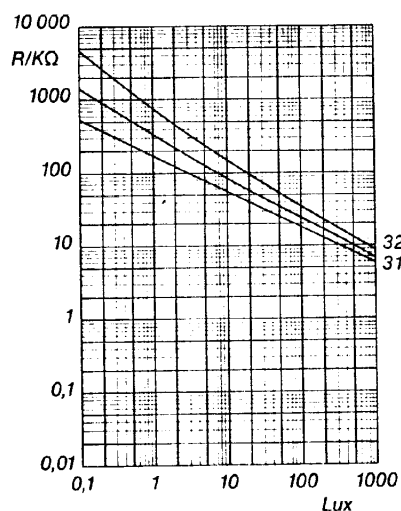
TYP	R ₁₀ [kΩ]	R ₁₀₀ [kΩ]	R ₀₁ [kΩ]	R ₀₅ [kΩ]	V _{max} [V]	P _{max} [mW]	t _{an} [ms]	t _{ab} [ms]	TK [%K]
A 1060 11	10,9	2,8	50	150	200	75	60	35	0,3
1060 12	18,4	3,8	150	390	200	75	50	30	0,35
1060 13	44	6,2	450	1.350	200	75	35	28	0,4
1060 31	80	21,5	360	1.080	350	75	60	35	0,3
1060 32	135	30,5	1.000	3.000	350	75	50	30	0,35
A 1072 11*	25	4,7	350	1.050	100	50	10	10	2
1072 12*	90	9,2	3.500	10.500	100	50	10	10	2
1072 13*	320	19	70.000	100.000	100	50	7	10	2

*nur auf Anfrage und bei größeren Stückzahlen

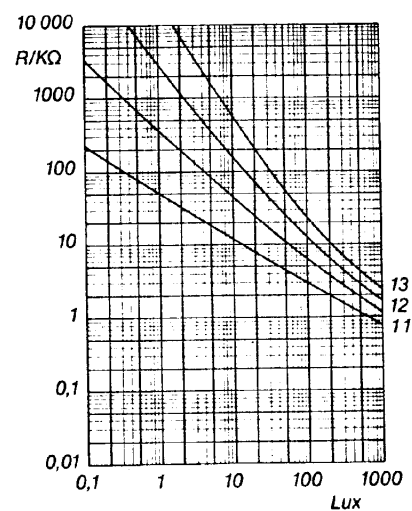
A 1060...



A 1060...



A 1072...



Heimann Halbleiterbauelemente für vielseitige Anwendungen

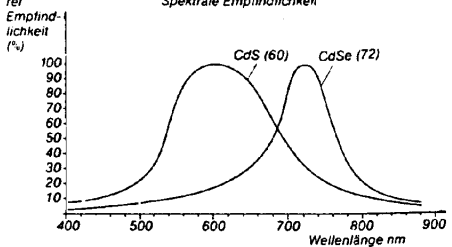
Allgemeines
Fotowiderstände sind stromrichtungsunabhängige Halbleiterbauelemente, die ihren Widerstandswert beleuchtungsabhängig ändern. Aufgrund dieser Charakteristik haben sich Fotowiderstände ein breites Anwendungsgebiet erschlossen. Nachstehend finden Sie die wichtigsten Einsatzgebiete dieser Bauelemente:

- Flammenmelder in Ölbrennern
- Dämmerungsschalter
- Autofocus-Diaprojektoren
- Optokoppler
- LED-Anzeigen in Pocketkameras
- Belichtungsmesser (Blendensteuerung)
- Nachlaufsteuerungen
- Lichtschranken
- elektronische Orgeln
- LED-Dimmer in Uhrenradios
- Kontrastregelung in Fernsehgeräten
- Dimmer für Vakuumfluoreszenzanzeigen
- elektronische Spielzeuge
- Lautstärkenregelung in Stereo HiFi-Geräten
- aktive Filter mit kleinem Klirrfaktor

Aufbau der Fotowiderstände
Als lichtempfindliches Basismaterial wird Cadmium-Sulfid, Cadmium-Selenid oder ein Mischkristall aus beiden verwendet. Diese Stoffe reagieren auf sichtbares Licht im Bereich von 0,4 bis 1 µm. Das Grundmaterial wird auf Aluminiumoxid-Substrate gedampft, aktiviert, mit aufgedampftem Indium kontaktiert und, wenn gefordert, in Gehäuse eingebaut. Zur Verbindung der Indiumbedampfung mit den Stromzuführungen werden Leitharzkleber eingesetzt.

Kapselung
Das Heimann-Lieferprogramm enthält Fotowiderstände mit einfacher Lackabdeckung, Epoxidharzkapselung sowie hermetische Kapselungen in Metall-Glas bzw. Glasgehäusen. Sämtliche Bauformen sind klimafest nach DIN 40040, Feuchtekategorie E.

Spektrale Empfindlichkeit
Photoempfindliche Materialien besitzen einen charakteristischen Empfindlichkeitsverlauf in Abhängigkeit von der Wellenlänge des anregenden Lichtes. Standardmäßig werden zwei verschiedene Materialien verwendet: CdS-Material (60) und CdSe-Material (72).



Wie im obigen Diagramm zu erkennen, hat das erste Material seine maximale Empfindlichkeit bei einer Wellenlänge von $\lambda = 600$ nm, das zweite hingegen sein Maximum bei $\lambda = 720$ nm.

Ansprechzeit
Das An- und Abklingen eines Stromes im CdS-/Se-Fotoleiter beim An- und Abschalten einer Beleuchtung liegt zwischen 1 ms und einigen Sekunden, je nach Beleuchtungsstärke, Schicht und Dotierung. In den nachstehenden Tabellen sind die Werte t_{an} und t_{ab} bei 10 Lux angegeben: t_{an} ist die Anstiegszeit auf 65% vom Endwert des Fotostromes. Der Anstieg ist gemessen nach einer Dunkelzeit von einer Sekunde, t_{ab} ist die Abfallszeit des Fotostromes auf 35% des Maximalwertes. Der Abfall wird gemessen nach einer Hellzeit von 1 s. Die Ansprechzeit von CdSe Schichten ist schneller als die von CdS-Material.

Lichtgedächtnis
Alle photoempfindlichen Materialien weisen einen Hystereseeffekt auf, oft als „Lichtgedächtnis“ bezeichnet. Die Widerstandskennlinie ist von der Vorbereitung abhängig. Generell verschiebt sich die Kennlinie bei Einwirkung von Wärme und Licht zu höheren und bei Wärme ohne Licht zu niedrigeren Widerstandswerten. Beide Drifterscheinungen stabilisieren sich nach einigen Stunden und sind reversibel. Der Lichtgedächtnis-Effekt tritt bei CdSe-Schichten stärker auf als bei CdS-Material.

Widerstandsverhalten
Die charakteristische Eigenschaft des Fotowiderstandes ist die Änderung des Widerstandes R mit dem Licht der Beleuchtungsstärke ϕ . Die mathematische Beschreibung dieses Verhaltens ist annähernd durch folgende Gleichung gegeben:

$$R_1 = R_2 \left\{ \frac{\phi_2}{\phi_1} \right\}^\gamma$$

Für die Steilheit γ gilt somit:

$$\gamma = \frac{\lg(R_1/R_2)}{\lg(\phi_2/\phi_1)}$$

Logarithmisch aufgetragen ist die Steilheit γ im Idealfall eine Gerade, in Realität ist sie jedoch lichtabhängig, die Kennlinie gekrümmt. Es lassen sich unterschiedlichste Steilheiten realisieren. Für die im folgenden spezifizierten Standardtypen sind die Kurven der Widerstandsbereiche zwischen 0,1 und 1000 Lux angegeben.

Alterungsprozeß
Heimann-Fotowiderstände werden einem definierten Alterungsprozeß unterworfen, so daß sich später unter normalen Raumbedingungen die Kennlinien nicht mehr ändern. Dieser Alterungsprozeß dauert mehrere Tage und umfaßt wechselnde Bedingungen von Temperatur und Beleuchtung.

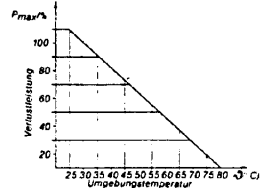
Meßbedingungen
Die Hellwerte der Fotowiderstände werden mit 1–2 V Gleichspannung geprüft unter Normlicht A (2854 K Farbtemperatur), gemessen nach einer zweistündigen Vorbelichtung mit 300 Lux bei Raumtemperatur (25° C).

Dunkelwiderstand R₀
Der absolute Dunkelwiderstand von Fotowiderständen ist je nach Dotierung und Elektrodenkonfiguration 1 MOhm bis 10 GOhm. In den Datenblättern ist der Dunkelwiderstand 5 sec nach Abschalten einer Beleuchtungsstärke von 10 Lux angegeben. Dieses R₀₅ wird mit U_{max} gemessen.

Betriebsspannung
Die maximale Betriebsspannung von Typ 60 Schichten an Luft beträgt ca. 0,6 kV/mm Elektrodenabstand, die von Typ 72 Material 0,4 kV/mm. Die verschiedenen Spannungsfestigkeiten der Fotowiderstandstypen werden durch unterschiedlich strukturierte Masken erreicht. In den nachstehenden Tabellen sind die jeweils zulässigen Betriebsspannungen für Gleichspannungsbetrieb bzw. für Effektivwerte der Wechselspannungen angegeben. Da die maximal zulässige Verlustleistung den Fotowiderstand in Strom und Spannung begrenzt, darf die maximale Betriebsspannung nur bei Abdunkelung erreicht werden.

Stoßspannungsfestigkeit
Die Stoßspannungsfestigkeit gegen Pulse von maximal 1 ms Dauer ist max. 1,5 kV/mm, das heißt 3 x U_{max}.

Max. Verlustleistung
P_{max} ist die höchste zulässige Belastung des Fotowiderstandes, ohne daß das Element Schaden nimmt. Die Angaben in den folgenden Tabellen beziehen sich auf eine Umgebungstemperatur von 25° C. Bei höheren Umgebungstemperaturen sinkt die max. zulässige Verlustleistung gemäß der nachfolgenden Kurve.



Kurzzeitige Überlastungen des Fotowiderstandes sind möglich bis zu dem dreifachen Wert von P_{max}, sofern diese Überlastungen im Zeitmittel unter 10% von P_{max} liegen.

Temperaturkoeffizient
Der Temperaturkoeffizient gibt die prozentuale Änderung des Widerstandes pro °C an. Er wird gemessen mit einer Beleuchtung von 10 Lux bei einer Änderung von +25° C auf -10° C oder von +25° C auf +80° C. In den Datenblättern wird der größere der beiden Werte angegeben.

Betriebsbedingungen
Heimann-Fotowiderstände sind lagerbar bei Temperaturen von -25° C bis +80° C. Der Betrieb ist möglich im gleichen Bereich, wobei sich die Leitfähigkeit mit der Temperatur entsprechend dem angegebenen Temperaturkoeffizienten verändert.

Einbauhinweise
Mechanische Beschädigungen der Fotowiderstände sind prinzipiell zu vermeiden. Beim Biegen der Anschlußdrähte sollte auf einen Mindestabstand von 1,5 mm von Substratkante bzw. Gehäusedurchführung geachtet werden. Bei epoxidgekapselten Fotowiderständen ist der Kontakt mit scharfen Säuberungsmitteln zu vermeiden. Der Abstand der Lötstelle von der Gehäusedurchführung sollte mindestens 5 mm betragen. Die zulässige Löttemperatur beträgt 250° C, Dauer der Lötung ca. 5 sec, Tauchlötung ist möglich. Bei Kolbenlötung ist auf eine Wärmeableitung zu achten.

Nomenklatur
Die auf den nachfolgenden Seiten aufgeführten Standardfotowiderstände sind gekennzeichnet durch maximal zwei Buchstaben und sechs Ziffern. Die Kombination aus den Buchstaben und den ersten beiden Ziffern kennzeichnen die Bauform, die nächsten beiden Ziffern geben das photoempfindliche Material an (s.a. Spektrale Empfindlichkeit), die fünfte Ziffer klassifiziert die zulässige Betriebsspannung U_{max} und die letzte Ziffer die Steilheit γ .

- U_{max}:
- 1 < 50 V DC (35 V ACeff)
 - 2 < 175 V DC (125 V ACeff)
 - 3 < 350 V DC (250 V ACeff)
 - 4 < 600 V DC (425 V ACeff)
 - 5 < 750 V DC (530 V ACeff)
- Beispiel:
V1060-21 ist aufgeschlüsselt wie folgt:
V 10 – gekapseltes T0-5 Gehäuse mit Glasfenster
60 – CdS-Material mit max = 600 nm
2 – max. Betriebsspannung 125 V
1 – Steilheit 0,5 < γ < 0,65

Sondertypen
Über das normale Lieferprogramm hinaus können auf Anfrage Sondertypen mit besonderen Elektrodenanordnungen, Schichtgeometrien oder Schichtparametern hergestellt werden. Für spezielle Anwendungen werden auch Multi-Fotowiderstände in Sondergehäusen gefertigt. Heimann verfügt über ein auf Fotowiderstände spezialisiertes Entwicklungslabor. Unsere Ingenieure sind auf Anfrage gerne bereit, einen Vorschlag für etwaige Sonderapplikationen zu unterbreiten.