

Optische Signalgeräte von Pfannenberg

Unser umfangreiches Portfolio umfasst:

- Xenon-Blitzleuchten
- Halogen Blink- und Dauerleuchten
- Blink- und Dauerleuchten mit Glühlampe
- LED-Multifunktionsleuchten
- Drehspiegelleuchten
- Einbau-Blink- und Dauerleuchten
- Kombinationsleuchten
- Ampelleuchten
- Signalsäulen
- optische Signalisierungsgeräte für den Ex-Bereich
- SIL-konforme optische Signalgeräte
- Gefahrenfeuer



Ein Großteil unserer Signalgeräte sind mit folgenden Ausstattungsmerkmalen versehen, die den Einsatz in speziellen Applikationen wie z. B. sicherheitsrelevanten Anwendungen ermöglicht:

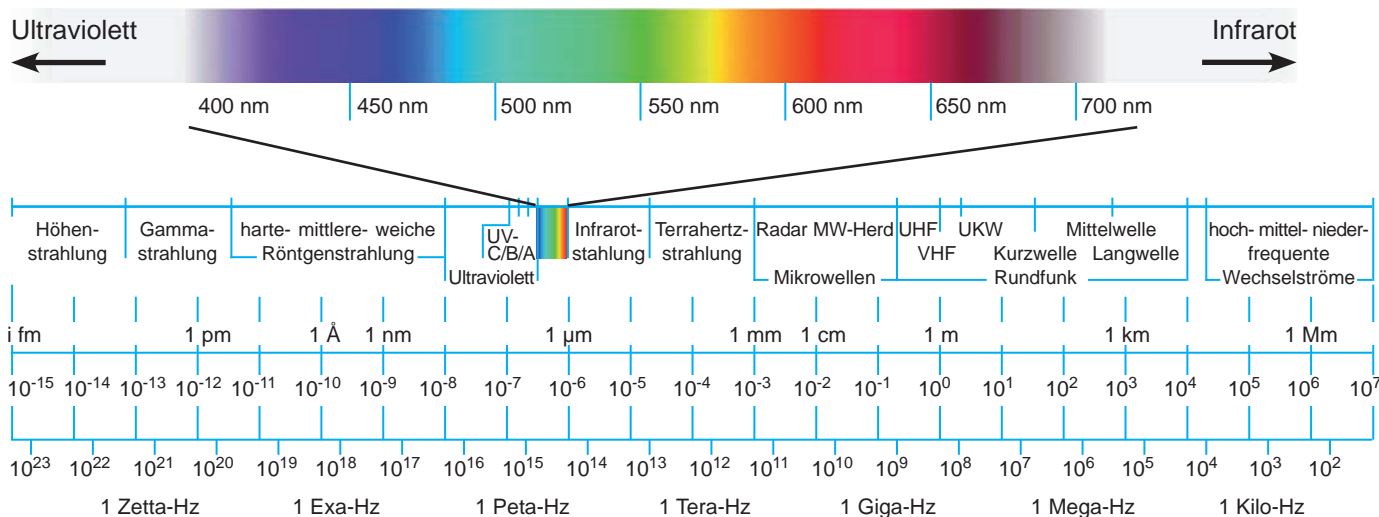
- Synchronität von mehreren Leuchten
- redundanter Aufbau
- integrierte Funktionsüberwachung
- Limitierung des Einschaltstromes

Grundlagen der Optik

Das Licht bewegt sich als elektromagnetische Welle fort, die sich in der Wellenlänge unterscheiden. Die Wellenlängen des für den Menschen sichtbaren Teils des elektromagnetischen Spektrums liegen zwischen 380 nm und 780 nm und werden als optisches Spektrum bezeichnet.

Das optische Spektrum selbst wiederum ist aus verschiedenen elektromagnetischen Wellen zusammengesetzt, die in unseren Augen unterschiedliche Farbwahrnehmungen erzeugen. Die Grenzen des optischen Spektrums stellen das Infrarotlicht und das ultraviolette Licht dar.

Das für den Menschen sichtbare Spektrum (Licht)



Arten der Lichterzeugung

In der Signaltechnologie gibt es verschiedene Möglichkeiten, Licht zu erzeugen.



Glühlampe

In der Glühlampe wird ein elektrischer Leiter (Glühfaden) durch Stromfluss so stark erhitzt, dass er glüht und dadurch als Lichtquelle wahrgenommen wird. Um den Wolframglühfaden vor dem Luftsauerstoff zu schützen wird dieser zur Verlängerung der Lebensdauer unter Vakuum mit einem Glaskolben abgeschirmt. Die Leistung einer Glühlampe wird in Watt angegeben und wie folgt berechnet:

$$\text{Leistung (P)} = \text{Spannung (U)} \cdot \text{Strom (I)}$$

Diese Art der Lichterzeugung ist zwar noch immer etabliert, wird aber aufgrund der stark begrenzten Lebensdauer und der schwachen Lichtausbeute mehr und mehr vom Markt verdrängt.



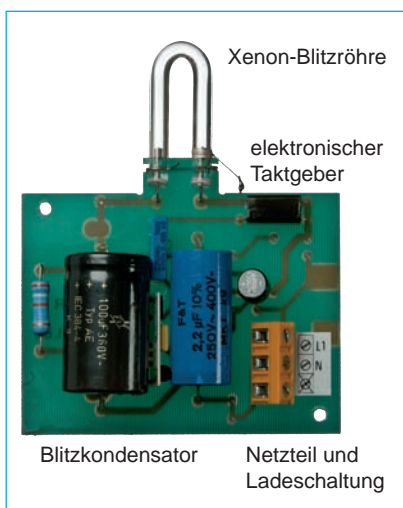
Halogenlampe

Der Glaskolben einer Halogenlampe ist mit dem Halogen-Brom gefüllt, was die Lebensdauer dieser Lampe im Vergleich zur „normalen“ Glühlampe nahezu verdoppelt, die Lichtausbeute vergrößert und es möglich macht, das Leuchtmittel unter höheren Temperaturen zu betreiben. Die Lichtwirkung einer Halogenlampe bleibt während der Lebensdauer nahezu stabil.



LED Lampe

Eine Licht emittierende Diode ist ein elektronisches Halbleiterelement. Fließt durch die Diode Strom in Durchlassrichtung, so strahlt diese Licht ab. Die Lichtenergie wird in Form von Photonen freigesetzt. Leuchtdioden sind keine Temperaturstrahler. Sie sind unempfindlich gegen Schlag und Vibration und haben eine geringe Stromaufnahme. Als Lebensdauer einer LED wird der Zeitraum bezeichnet, in dem die Lichtausbeute auf die Hälfte des Anfangswertes gesunken ist und erreicht in der Regel mehr als 50.000 h. Da LED's in allen üblichen Farben verfügbar sind, ist ein Farbfilter nicht erforderlich. LED Leuchtmittel gibt es als austauschbare Variante mit Fassung oder fest eingebautes LED-Array.



Gasentladungslampe

Die in dem Kondensator gespeicherte Energie entlädt sich in der mit Gas gefüllten Glasröhre und bildet einen Lichtbogen. In der Signaltechnologie wird überwiegend Xenongas verwendet. Die Blitzenergie pro Einzelblitz wird nach folgender Formel berechnet:

$$E = 1/2 \cdot C \cdot U^2$$

E = Blitzenergie (Joule)

C = Blitzkondensatorkapazität (Farad)

U = Ladespannung (Volt)

Während der Entladung wird das Elektrodenmaterial erheblich beansprucht. Obwohl sehr harte Metalle wie z. B. Wolfram als Elektrodenmaterial Verwendung finden, wird je nach Beanspruchung das Metall abgetragen und schlägt sich als dunkler Belag im Inneren der Blitzröhre nieder. Der Vorteil dieser Technologie liegt in der hohen Signalwirkung durch den konzentrierten Lichtimpuls.

Xenon-Technologie versus LED-Technologie:

Heutzutage ist im Bereich der Lichterzeugung die LED-Technologie in aller Munde. Auch im Bereich der Signaltechnologie hält die LED mehr und mehr Einzug. Dabei wird die LED insbesondere mit den positiven Eigenschaften wie Energieeffizienz, Lebensdauer und die Unempfindlichkeit gegen mechanische Beeinflussung verbunden, die in der Regel die negative Seite, den Preis, aufheben.

Die optische Signaltechnologie muss verschiedene Applikationen in den 3 Bereichen:

- Informieren
- Warnen
- Alarmieren

abdecken, in denen unterschiedliche Anforderungen, wie z. B. Leuchtbilder, an die Produkte gestellt werden.

Während die positiven Eigenschaften der LED-Technik in dem Bereich „Informieren“ nahezu 100% zum Tragen kommen, so kommen für die Bereiche „Warnen“ und „Alarmieren“ die Vorteile der LED-Technik nur kaum zur Deutung. Betrachtet man den

Bereich „Alarmieren“ so steht die gute Wahrnehmbarkeit im Vordergrund, um dem Signal und damit dem Betrachter die Dringlichkeit der Alarmierung zu vermitteln. Hier weisen Geräte, die auf Xenon-Technologie basieren, deutliche Vorteile auf, wie z. B. den Leuchtdichte-Unterschied der auf die Formgebung den Lichtimpuls zurückzuführen ist.

Eine Xenon-Blitzleuchte erzeugt einen sehr kurzen (ca. 250 ms) aber dafür sehr intensiven Impuls mit einem Peakwert von durchaus über 100 000 cd, der so mittels LED-Technik nicht zu erzeugen ist.

Typische Kurvenverläufe sind in Bild 1 und 2 abgebildet. Es ist deutlich zu erkennen, dass die Lichtstärke bei LED's nur einen flachen Verlauf aufzeigt im Gegensatz zu den Xenon-Blitzröhren. Beide Leuchten haben annähernd die gleiche effektive Lichtstärke.

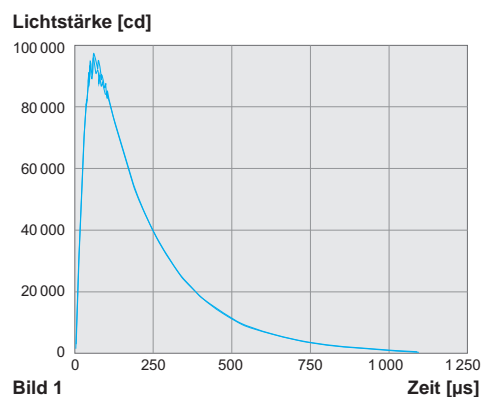
Vergleicht man die Energie-Bilanz dieser beiden Technologien, so ist hier ebenfalls die LED nicht im Vorteil. Die effektive Leistungsaufnahme einer Xenon-Blitzleuchte ist kleiner, verglichen mit einer LED-Blitzleuchte, die annähernd die gleiche effektive Lichtstärke aufweist wie die Xenon-Leuchte. Zudem sind LED-Leuchten mit gleicher effektiver Lichtstärke wie vergleichbare Xenon-Leuchten deutlich teurer. D. h. nicht nur die Betriebskosten sondern auch die Anschaffungskosten sprechen für die Xenon-Technologie.

Ein weiterer Vorteil der Xenon-Leuchte ist die Abstrahlcharakteristik. Während bei der LED-Technik durch die Anordnung der LED's im Gehäuse eine nur annähernd omnidirektionale Charakteristik geschaffen wird, so bringt die Xenon-Technologie als Punktstrahler dieses bereits mit. Die Abstrahlcharakteristik ist in allen Richtungen identisch und damit entstehen keine „optischen Lücken“ im Lichtbild.

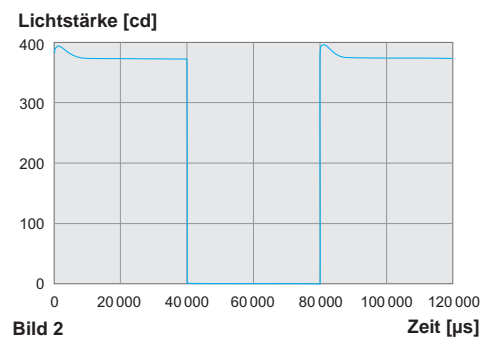
Die Lebensdauer als weitere positive Eigenschaft der LED ist in der Tat ein Vorteil gegenüber der Xenon-Technologie. Wenn man allerdings davon ausgeht, dass im Speziellen Alarmierungsgeräte nur bei gefährlichen Situationen aktiviert und benötigt werden, so ist die Lebensdauer der Leuchte kein entscheidendes Kriterium. Pfannenberg Xenon-Blitzleuchten weisen eine Lebensdauer von mind. 8 Mio. Blitzen auf, dieses sollte ausreichend sein, um im Zeitraum von mindestens 20 Jahren alle gefährlichen Zustände zu alarmieren. Alle Xenon-Blitzröhren sind bei Pfannenberg-Produkten über einen zusätzlichen Stahlbügel gesichert, so dass die mechanische Beeinflussung (Schock/Vibration) auf ein Minimum reduziert ist.

In den Applikationen, wo die Signalgeräte nicht nur häufig betrieben werden, sondern auch als Dauerleuchte fungieren, liegt der Vorteil von LED-basierenden Geräten deutlich auf der Hand: Lebensdauer und die geringe Leistungsaufnahme sind hier nicht zu überbieten.

Lichtstärke/Zeitverlauf einer Xenon-Blitzleuchte



Lichtstärke/Zeitverlauf einer LED-Blitzleuchte



Die bedeutendsten lichttechnischen Größen in der Signaltechnologie sind:

- Lichtstärke
- Lichtstrom
- Beleuchtungsstärke

Lichtstärke wird in Candela [cd] gemessen.

Die Lichtstärke ist die Strahlungsleistung einer Lichtquelle pro Raumwinkel, gewichtet mit der spektralen Empfindlichkeit des Auges. Es wird die Richtungsabhängigkeit des Lichtstroms dargestellt. Das ist in der Signaltechnologie von besonderer Bedeutung, da es nicht um die Ausleuchtung eines Raumes geht, sondern um die zielgerichtete Lichtübertragung an den Beobachter.

$$\text{Lichtstärke [cd]} = \text{Lichtstrom [lm]} / \text{Raumwinkel [sr]}$$

z. B. die Lichtstärke einer Haushaltskerze beträgt etwa 1 cd.

Lichtstrom Φ wird in Lumen [lm] angegeben.

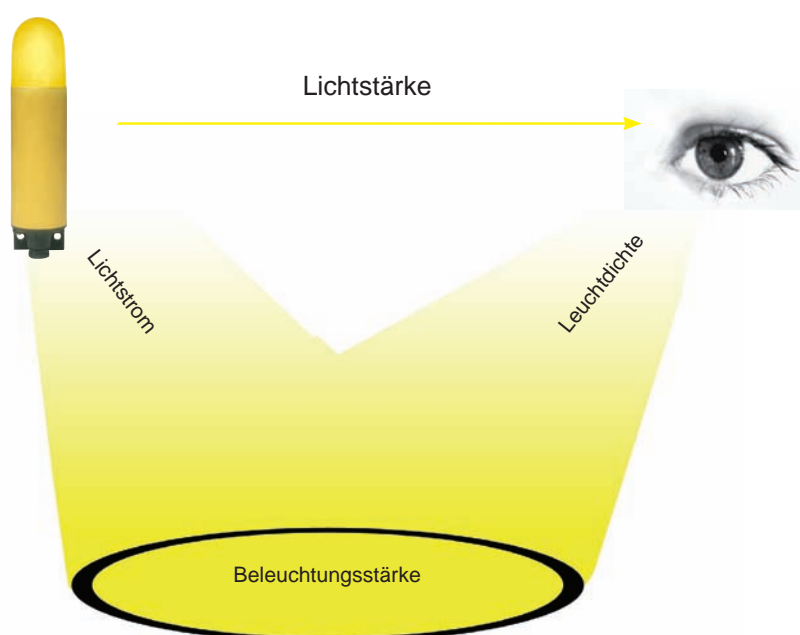
Der Lichtstrom ist ein Maß für die gesamte von einer Lichtquelle nach allen Richtungen abgestrahlte sichtbare Strahlung und ist damit im Gegensatz zur Lichtstärke nicht richtungsgebunden.

Beleuchtungsstärke wird in Lux [lx] angegeben.

Die Beleuchtungsstärke beschreibt die Menge des Lichtstroms, der auf eine gegebene Fläche trifft. Sie ist der Quotient aus Lichtstrom und Fläche.

$$\text{Beleuchtungsstärke [lx]} = \text{Lichtstrom [lm]} / \text{Fläche A (m}^2\text{)}$$

Die Beleuchtungsstärke ist umgekehrt proportional zum Quadrat der Entfernung. Eine Verdopplung der Entfernung bedeutet eine Reduzierung der Beleuchtungsstärke auf ein Viertel.



Leuchtenarten

Die visuelle Signalisierung erfolgt durch Farbe, Lichtintensität und Aufleuchtdauer. In der Signaltechnologie werden im Wesentlichen 4 Leuchtenarten mit verschiedenen Signalisierungseffekten angeboten;

Dauerleuchten – geringste Signalwirkung

Die Lichtstärke der Dauerleuchte verändert sich mit der Stärke des Leuchtmittels und der Verwendung unterschiedlicher Kalottenfarben und Kalottentypen. Diese Art von Leuchte wird in der Regel zur Statusanzeige verwendet und dient weniger als Alarmierungsmittel.

Blinkleuchten – erhöhte Signalwirkung

Durch Ein- und Ausschalten des Leuchtmittels mit normalerweise 1 bis 2 Hz Blinkfrequenz wird die Aufmerksamkeit des Betrachters erhöht. Diese Art von Leuchten werden z. B. als Warnsignalgeber eingesetzt.

Drehspiegelleuchten – hohe Signalwirkung

Bei Lenken des Lichtes durch den inneren Drehspiegel entsteht ein rotierender Lichtkegel. Eine höhere Aufmerksamkeit wird durch stärkere Drehgeschwindigkeit erreicht. Bei den Leuchten werden glatte Kalotten eingesetzt, um den Lichteffect optimal auszunutzen und Streueffekte zu vermeiden. Im Gegensatz zu Blitzleuchten ist bei Drehspiegelleuchten der Blendeffekt vermindert.

Blitzleuchten – höchste Signalwirkung

Der aufgeladene Speicherkondensator entlädt seine Energie in der mit Gas gefüllten Glasröhre und bildet ein Lichtbogen. Der sehr kurze und intensive Lichteffect erzeugt die höchste Signalaufmerksamkeit. Diese Leuchtenarten werden unter anderem als Alarmierungsmittel höchster Priorität eingesetzt.

Bedeutung der Farben bei optischer Signalisierung

In der Signaltechnik werden hauptsächlich die Signalfarben rot, orange, gelb, grün, blau und klar verwendet.

Unterschiedliche Farben der Leuchtmittel übermitteln dem Beobachter gemäß EN 60078, EN 981 und DIN VDE 0199 unterschiedliche Meldungen.

Farbe	Prozess-zustand (nach IEC 73)	Prozess-daten (nach IEC 73)	Bedeutung / Meldungskategorie	Zweck	Reaktion des Nutzes (nach DIN VDE 0199)	Anwendungs-beispiel
rot	Notfall	Grenzwert überschritten	<ul style="list-style-type: none"> Gefahr anormaler Zustand sofort handeln dringende Maßnahme zwecks Rettung oder Schutz 	<ul style="list-style-type: none"> Notfall Alarm Halt Verbot Ausfall 	unverzügliche Reaktion	<ul style="list-style-type: none"> Haltezeichen Verbotszeichen Notausschalteinrichtungen
gelb / orange	anormal	Warngrenze erreicht	<ul style="list-style-type: none"> Vorsicht bereit sein bei Bedarf handeln 	<ul style="list-style-type: none"> Aufmerksamkeit erforderlich Zustandsänderung Eingriff 	Überwachen und/oder Eingreifen	Hinweise auf Gefahren wie: Feuer, Explosion, Strahlen, chemische Einwirkungen, Hindernisse etc.
grün	normal	im Normalbereich	<ul style="list-style-type: none"> alles klar Normalzustand Sicherheit Gefahrlosigkeit Gefahr vorüber Erste Hilfe 	<ul style="list-style-type: none"> zum normalen Ablauf zurückkehren weitermachen 	kein Handlungsbedarf	<ul style="list-style-type: none"> Kennzeichnung von Rettungswegen und Notausgängen Erste Hilfe- und Rettungsstationen
blau	vorgeschriebene Bedeutung	vorgeschriebene Bedeutung	<ul style="list-style-type: none"> Anzeige der Notwendigkeit vorgeschriebener Maßnahme Gebotszeichen Hinweise anlagenspezifisch 	<ul style="list-style-type: none"> Handlung Schutz besondere Aufmerksamkeit sicherheitsrelevante Regelung oder Vorkehrung mit Priorität 	vorgeschriebene Aktion	<ul style="list-style-type: none"> Verpflichtung zum Tragen einer persönlichen Schutzausrüstung Standort eines Telefons etc.
weiß / klar	neutral		keine bestimmte Bedeutung zugeordnet			
andere	neutral					

Lichtdurchlässigkeit von Farbhauben

In Abhängigkeit von der jeweiligen Lichtquelle und verschiedener Kalottenfarbe dringt typischerweise folgender Prozentanteil des Lichtes durch:



Farbe	Glühlampe	Halogenlampe	Xenonlampe
klar	100%	100%	100%
gelb	95%	94%	93%
orange	70%	70%	70%
rot	17%	27%	23%
grün	12%	15%	25%
blau	15%	20%	24%

Diese Reduktion der Lichtintensität ist bei der Auswahl des richtigen Signalisierungsgerätes zu berücksichtigen!

Aufgrund des schmalen Lichtspektrums ist bei LED-Lichtquellen mit einer nur geringen Reduktion des Lichtes zu rechnen, wenn die Kalottenfarbe mit der LED-Farbe übereinstimmt.

Planung der optischen Signalisierung

EN 54-23 für Europa und NFPA 72 für USA bieten greifbare Grundlagen zur Auslegung der optischen Alarmierung:

Die untenstehende Tabelle basiert auf folgender Kalkulationsformel, die auch für andere Raumgrößen oder Entfernungen verwendet werden kann:

$$d = \sqrt{I_{\text{eff}} / E}$$

d – Abstand zwischen dem Betrachter und dem Alarmierungsgerät in Metern [m]

I_{eff} – effektive Lichtstärke in Candela [cd]

E – Beleuchtungsstärke in Lux [lx]

Dabei darf die Beleuchtungsstärke E 0,4 lx an keinem Ort des definierten Signalempfangsbereiches unterschreiten.

Beispiele der einzusetzenden Signalgeräte in Abhängigkeit der Raumgröße

maximale Raumgröße (m x m)	minimale Lichtstärke (effektive Intensität [cd])		
	1 Leuchte/Raum	2 Leuchten/Raum	3 Leuchten/Raum (synchronisiert)
6 x 6	15	nicht erlaubt	nicht erlaubt
12 x 12	60	30	15
18 x 18	135	95	30
24 x 24	240	135	60

Aufgrund der Komplexität der Betrachtung der optischen Signalisierung ist eine Überprüfung der Wirksamkeit der Alarmierung vor Ort mit einer repräsentativen Gruppe von Personen empfehlenswert. Dabei muss immer eine "Worst-Case" Betrachtung in Bezug auf die Umgebungsbedingungen vorgenommen werden.

Wahrnehmbarkeit der Lichthelligkeit bei Warnung und Alarmierung

Einige Hinweise, die die korrekte Auswahl von optischen Signalgebern unterstützen sollen:

Bei Verdoppelung der Entfernung reduziert sich die Leuchtkraft um 75 % auf 1/4 Ihrer Stärke. Bei Vervielfachung der Entfernung ist die Leuchtkraft reduziert auf 1/16.

Eine optimale optische Alarmierung erfolgt mit direktem (unverbauten) Sichtfeld zwischen der Leuchte und dem Betrachter.

Reflektiertes Licht kann nur unzureichend wahrgenommen werden.

In einem Alarmierungsbereich (gefährlicher Zustand, sofortiges Handeln) wird die Leuchte auch ohne direkten Sichtkontakt bemerkt, wenn **die Leuchtstärke von dem Alarmgerät 10 mal heller ist als das umgebende Licht**.

In einem Warnbereich (kritischer Zustand, Eingreifen) wird die Signalisierung durch direkten Sichtkontakt oder Reflexionen ausreichend bemerkt, wenn **die Leuchtstärke von dem Warngerät 5 mal heller ist als das umgebende Licht**.

Optische und elektronische Überwachung

Besonders bei den sicherheitsrelevanten Applikationen spielt Überwachung der optischen Alarmierungsgeräte eine sehr wichtige Rolle. Die Überwachung wird in zwei verschiedenen technischen Ausführungen angeboten.

Als eine Variante, wird auf opto-elektronischem Wege die einwandfreie Funktion einer Blitzleuchte überwacht. Mit einer Lichtleitfaser wird der Lichtblitz aus der Blitzleuchte einem Phototransistor zugeführt, der den optischen Impuls in einen elektrischen Impuls umwandelt. Die Lichtfaser ist im Gehäuse der Blitzleuchte untergebracht und nach unten gerichtet, was das Fehlauflösen bei Tageslichteinwirkung ausschließt. Jede Blitzleuchte mit 1 Hz Blitzfolge kann außerdem mit einer externen Blitzüberwachung nachgerüstet werden. Die nachfolgende Elektronik wertet den Impuls und die regelmäßige Wiederkehr aus.

Unmittelbar nach dem Anlegen der Betriebsspannung zieht das Auswerterelay mit dem Fehlerkontakt an. Nach Ausfall der Betriebsspannung fällt das Relais sofort ab. Diese Betriebsweise stellt einerseits die sicherheitstechnische Öffnerfunktion von Schaltkreisen dar und garantiert einen Alarm auch bei ausfallender Betriebsspannung. Andererseits dient der Störmeldekontakt der weiterführenden Alarmierung z.B. in einer Störmeldelinie oder der direkten Sperre weiterer Maschinenabläufe. Die Weiterleitung der Fehlermeldung ist als Öffnerfunktion möglich.

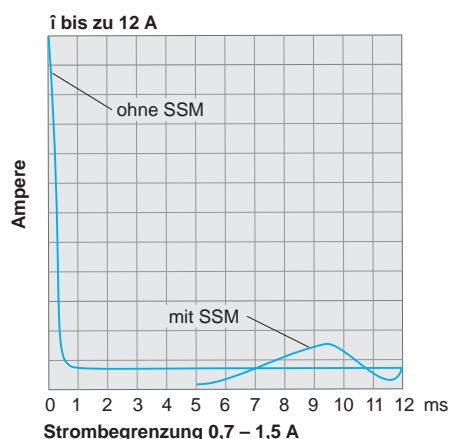
Bei der elektronischen Überwachung ist als 2. Variante die Blitzüberwachung in dem Prozessor der Blitzleuchte integriert. Dabei wird der regelmäßige Lade- und Entladevorgang des Blitzleuchtenkondensators überwacht. Bleibt einer der Zustände aus, wird die Fehlermeldung über einen potentialfreien Öffnerkontakt weitergeleitet.

Einschaltstrombegrenzung

Optische Alarmierungsgeräte können für eine sehr kurze Dauer einen stark erhöhten Einschaltstrom haben. Die Ursache liegt in schaltungsbedingten Eingangskapazitäten.

Dieses kann zu Überlastungen von Relaiskontakten im Einschaltmoment und frühzeitiges Auslösen elektronischer Überstromsicherungen führen. Für besondere Anforderungen stehen Ihnen bei Pfannenberg optische Alarmierungsgeräte zur Verfügung, die bereits ab Werk mit einer Einschaltstrombegrenzung ausgestattet sind. Für die Nachrüstung oder Ergänzung von optischen Signalgebern bietet Pfannenberg auch externe Strombegrenzungsmodule, sogenannte Soft-Start-Module (SSM) an.

Beispiel des Stromverlaufs mit und ohne Soft-Start-Modul





Ein Blitz sagt mehr als 1.000 Worte!

Optische Signalgeber sorgen auf den ersten Blick für Sicherheit

Ganz gleich, ob Sie Blitzleuchten oder Dauerleuchten einsetzen – die optischen Signalgeber von Pfannenberg sind in jeder Hinsicht ein ‚Hingucker‘, der lebensrettend sein kann. Sie sorgen dafür, dass Prozesszustände jeder Art rechtzeitig angezeigt werden können. Durch ihre eindeutige Aufforderung zum Handeln bieten sie beste Voraussetzungen für den reibungslosen Ablauf Ihrer Produktionsprozesse.










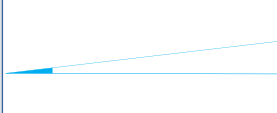

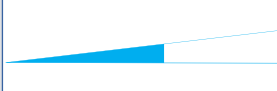

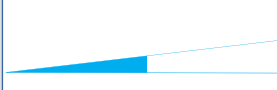





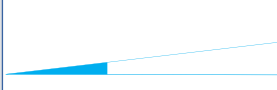

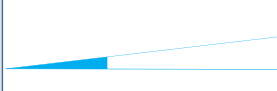

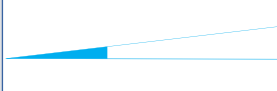


Profitieren Sie von höchsten Qualitätsstandards und einem einzigartigen Komplett-Angebot.

Alle optischen Signalgeber auf einen Blick

Typ	Maximaler Signalempfangsbereich gemäß EN 54-23 in Meter (m) ¹					Blitzenergie	Schutzart	Maße (HxBxT) mm	Zulassungen / Normen					Seite	
	2,5	5	10	25	50				GL	GOST	UL	VdS	RS		
Blitzleuchten															
	PMF 2030					30 Joule	IP 55	Direktmontage 185 x Ø 177 Winkelmontage 170,5 x Ø 130		●				36	
	PMF 2020					7 Joule			●	●			●		38
	PMF 2015					7 Joule				●					
	ABL / ABS					15 Joule	IP 54	ohne Winkel 242 x Ø 80	●	●			●	40	
	P 400 STR					15 Joule	IP 65	220 x Ø 140		○				42	
	P 400 STS					15 Joule				○					
	Quadro F12					13 Joule	IP 66 IP 67 IK 08	130 x 130 x 130		●				44	
	Quadro S					13 Joule				●					
	PB 2010					10 Joule	IP 55	128 x 166,2 x 111,2	●	●			●	46	
	PMB 2010					5 Joule			●	●			●		48
	PB 2005					5 Joule			●	●			●		50
	WBL / WBS					5 Joule	IP 54	200 x Ø 54	●	●			●	52	
	WBL-PX					5 Joule	IP 54	200 x Ø 54							
	WBLR					5 Joule	IP 65	144 x 120 x 85	●	●		○ ¹	●	54	
	WBSR								●	●		●	●		
	P 300 STR					5 Joule	IP 65	150 x Ø 100		○				56	
	P 300 STS					5 Joule				○					
	P 300 STF					5 Joule				○					
	PY X-S-05					5 Joule	IP 66	85 x 109,5 x 80,6	● ¹	○	○	●		58	
	DWBL / DWBS					2,5 Joule	IP 54	200 x Ø 54	●	●			●	60	
	P 100 STR					1 Joule	IP 65	65,5 x Ø 60		○				62	
	P 200 STR					1 Joule	IP 65	80 x Ø 60		○				62	

¹ bei Haubenfarbe klar


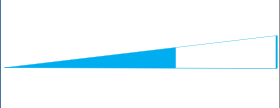

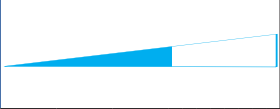







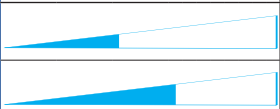

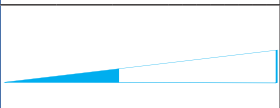

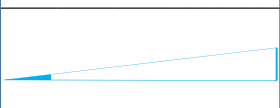

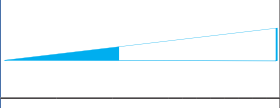

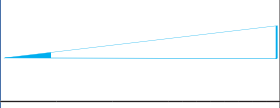

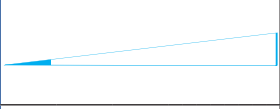

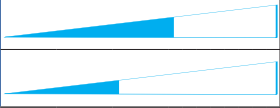

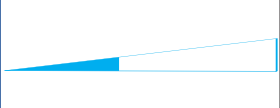



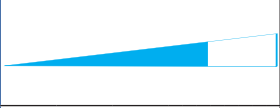

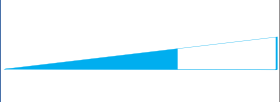
● vorhanden
○ in Bearbeitung
¹ Option

Typ	Maximaler Signalempfangsbereich gemäß EN 54-23 in Meter (m) ¹					Lichtleistung	Schutzart	Maße (HxBxT) mm	Zulassungen / Normen					Seite	
	2,5	5	10	25	50				GL	GOST	UL	VdS	RS		
Blinkleuchten															
 P 400 FLF						40 W	IP 65	220 x Ø 140		○				64	
P 400 FLH						35 / 40 W				○					
 P 300 FLF						25 W	IP 65	150 x Ø 100		○			66		
P 300 FLH						20 / 25 W				○					
 P 200 FLF						5 W	IP 65	80 x Ø 60		○				68	
 P 100 FLF						5 W	IP 65	65,5 x Ø 60		○				68	
LED-Leuchten															
 PMF-LED Flex						30 cd	IP 55	Direktmontage 185 x Ø 177 Winkelmontage 170,5 x Ø 130		●					70
 P 400 LDA						30 cd	IP 65	220 x Ø 140		○					72
 P 300 LDA						20 cd	IP 65	150 x Ø 100		○					72
 Quadro-LED-HI						100 cd	IP 66/67 IK 08	130 x 130 x 130		●					74
 PD 2100-LED						5 cd	IP 55	128 x 166,2 x 111,2		●					76
 P 200 LDA						5 cd	IP 65	80 x Ø 60		○					78
 P 100 LDA						5 cd	IP 65	65,5 x Ø 60		○					78
 Quadro-LED-TL						80 cd	IP 66 IK 08	130 x 130 x 396							80

¹ bei Haubenfarbe klar














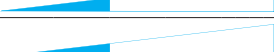

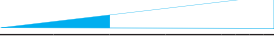










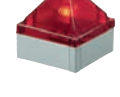







● vorhanden
○ in Bearbeitung

Alle optischen Signalgeber auf einen Blick

Typ	Maximaler Signalempfangsbereich gemäß EN 54-23 in Meter (m) ¹					Lichtleistung / Lichtstärke	Schutzart	Maße (HxBxT) mm	Zulassungen / Normen					Seite
	2,5	5	10	25	50				GL	GOST	UL	VdS	RS	
LED-Leuchten														
 P 450 TLA						60 cd	IP 65	177 x Ø 140		○				82
 P 350 TLA						45 cd	IP 65	140 x Ø 100		○				82
 P 22 D						–	IP 65	52 x Ø 29						84
 P 22 DFS						–	IP 65	52 x Ø 29						84
Dauerleuchten														
 P 400 SLF						40 W	IP 65	220 x Ø140		○				86
 P 400 SLH						35 / 40 W				○				
 P 300 SLF						15 W	IP 65	150 x Ø 100		○			88	
 P 300 SLH						20 / 25 W				○				
 PD 2100						15 W	IP 55	128 x 166,2 x 111,2		●				90
 P 200 SLF						5 W	IP 65	80 x Ø 60		○				92
 P 100 SLF						5 W	IP 65	65,5 x Ø 60		○				92
 P 450 TSB						25 W	IP 65	177 x Ø 140		○				94
 P 450 TDB						2 x 15 W				○				
 P 350 TSB						15 W	IP 65	140 x Ø 100		○				94
Drehspiegelleuchten														
 P 400 RTH						35 / 40 W	IP 65	220 x Ø 140		○				96
 P 300 RTH						20 / 25 W	IP 65	150 x Ø 100		○				96

¹ bei Haubenfarbe klar

● vorhanden
○ in Bearbeitung

Typ	Maximaler Signalempfangsbereich gemäß EN 54-23 in Meter (m) ¹					Blitzenergie / Lichtstärke	Schutzart	Maße (HxBxT) mm	Zulassungen / Normen					Seite
	2,5	5	10	25	50				GL	GOST	UL	VdS	RS	
Funktionsüberwachte Leuchten														
						13 Joule	IP 66 IP 67 IK 08	130 x 130 x 130		●				98
						5 Joule	IP 54	242 x Ø 80	●	●			●	100
						7 Joule	IP 55	Direktmontage 185 x Ø 177 Winkelmontage 170,5 x Ø 130		●				102
						5 cd	IP 55	128 x 166,2 x 111,2		●				104
						5 cd	IP 55	128 x 166,2 x 111,2		●				104
Hindernisbefuerung														
						32 cd	IP 68	240 x Ø 114						106
						10 cd								
						10 cd								
						10 cd								
						170 cd	IP 68	100 x Ø 258					108	
						170 cd		183 x Ø 352						
						2 000 cd		183 x Ø 352						
						20 000 cd	IP 68	183 x Ø 352					110	
						170 cd								
						2 000 cd								
Sicherheitsgerichtete Leuchten														
						10 Joule	IP 66 IP 67 IK 08	130 x 130 x 130		●				114
						10 Joule	IP 55	Direktmontage 185 x Ø 177 Winkelmontage 170,5 x Ø 130		●				116

¹ bei Haubenfarbe klar

● vorhanden
○ in Bearbeitung



Weitere Infos finden Sie im Internet:
www.pfannenberg.de · www.pfannenberg-spareparts.de
Immer aktuell informiert. Jetzt Newsletter abonnieren:
newsletter.pfannenberg.de