



### Der Effekt von photometrischen Flackern

Studien zufolge sind viele Menschen sehr anfällig für flackerndes Licht im Bereich von 3 bis 70 Hz. Solches Flimmern kann starke Beschwerden bis hin zu epileptischen Anfällen auslösen. Bekannt ist auch, dass durch Flackern bei höherer Frequenzen (70 bis 160 Hz) ebenfalls Unwohlsein, Kopfschmerzen und Sehstörungen auftreten können.

Die Quelle für das Flackern ist die Wechselstromversorgung (Betriebsgeräte) und die Frequenz des Flackerns. Tests zeigen, dass Menschen flackerndes Licht bei diesen höheren Frequenzen direkt kaum spüren. Wissenschaftler haben erforscht, dass die menschliche Netzhaut in der Lage ist, Lichtflackern bei 100 bis 150 Hz aufzulösen, dies bedeutet, dass das Gehirn darauf reagieren kann.

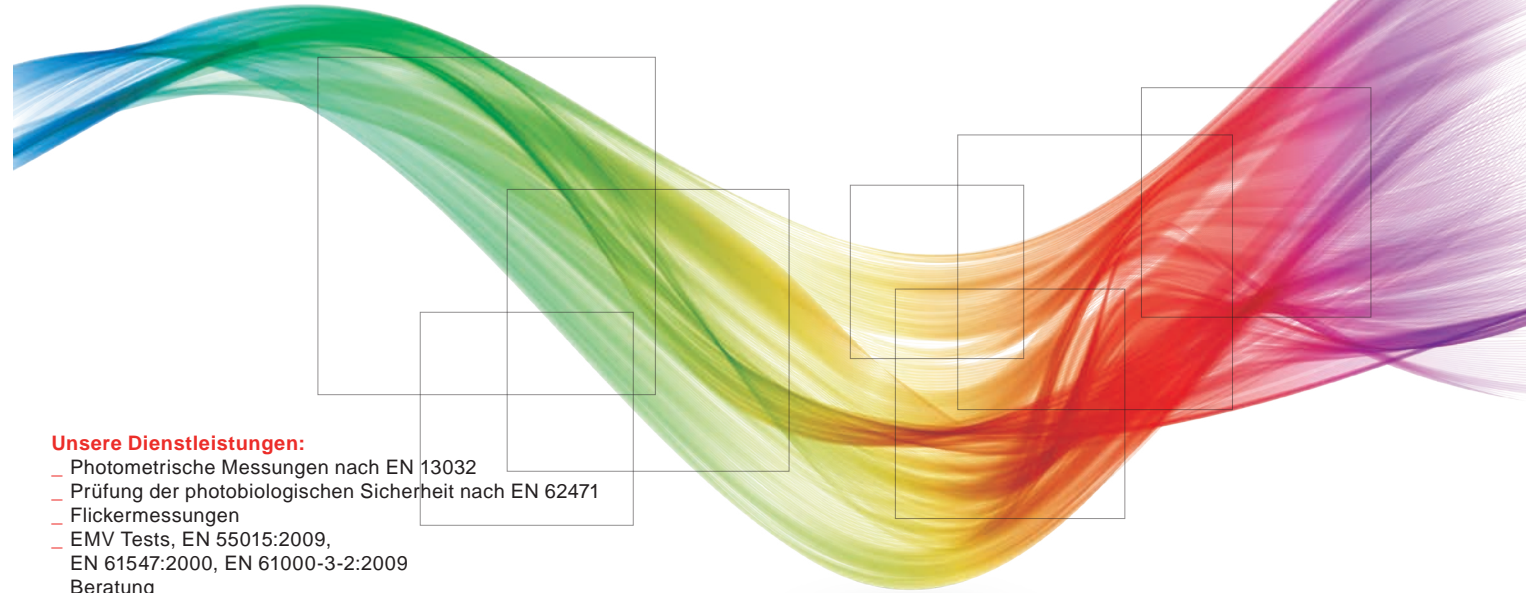
### The effect of photometric flicker

According to studies, many people are very prone to flickering light in the range of 3 to 70 Hz. Such fibrillation can cause severe discomfort to seizures. It is also known that by flickering at higher frequencies (70 to 160 Hz) also malaise, headache and visual disturbances can occur.

The source for the flicker is the AC power supply (operating devices) and the frequency of the flickering. Tests show that people hardly feel flickering light at these higher frequencies directly. Scientists have researched that the human retina is capable of dissolving light flickering at 100 to 150 Hz, this means that the brain can respond.



Willkommen bei ILUmetriX  
Unabhängiges Institut für angewandte Lichttechnik



### Unsere Dienstleistungen:

- Photometrische Messungen nach EN 13032
- Prüfung der photobiologischen Sicherheit nach EN 62471
- Flickermessungen
- EMV Tests, EN 55015:2009, EN 61547:2000, EN 61000-3-2:2009
- Beratung

### Our services:

- Photometric tests according to DIN EN 13032
- Photobiological safety tests according to EN 62471
- Flicker measurements
- EMC tests according to EN 55015:2009, EN 61547:2000, EN 61000-3-2:2009
- Consulting

### ILUmetriX GmbH

Heinrichsthaler Str. 6  
59872 Meschede  
Deutschland

T +49 291 980735 0  
F +49 291 980735 50  
E info@ilumetriX.de

[www.ilumetriX.de](http://www.ilumetriX.de)



## Flickermessung

Ermittlungen zeigen, dass einige SSL Produkte signifikantes photometrisches Flimmern aufweisen.

Flickermessungen an Lampen und Leuchten sind dadurch in der Lichtmesstechnik notwendig geworden.

Ein neuer Standard, Std 1789-2015 „Recommended Practice for Modulating Current in High-Brightness LEDs for Mitigating Health Risks to Viewers“, der von der IEEE im Juni 2015 veröffentlicht wurde, definiert akzeptable Grenzen.

Das IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) ist im Jahr 2014 mit mehr als 430.000 Mitgliedern in über 160 Ländern der größte technische Berufsverband der Welt.

## Mögliche Auswirkungen von Flicker

Im sichtbaren Bereich, (3 bis 70 Hz) besteht die Gefahr einer photosensitiven Epilepsie, während im nicht sichtbaren Bereich, bei höheren Frequenzen, es zu Migräne, Kopfschmerzen, Überanstrengung der Augen sowie Übelkeit kommen kann.

Um Stroboskopeffekte zu verhindern, sollten LED-Produkte mit einem Flicker Prozentsatz < 8% für 50 Hz und < 10% für 60 Hz Netzfrequenz eingesetzt werden.

## Flicker Measurements

Recent reports have demonstrated that some SSL systems demonstrate significant photometric flicker.

Flicker measurements on lamps and lights have thus become necessary in the light measurement.

A more recent standard, Std 1789-2015 „Recommended Practice for Modulating Current in High-Brightness LEDs for Mitigating Health Risks to Viewers“, released by the IEEE in June 2015, defines acceptable limits.

The IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) is in 2014 with more than 430,000 members in over 160 countries of the world's largest technical professional association.

## Potential Effects of Flicker

The health effects of flicker are generally divided into those due to visible flicker and those due to invisible flicker. In the visible domain, frequencies in the range ~3 to 70Hz represent a risk of seizure in those with photosensitive epilepsy, whilst in the invisible domain, at higher frequencies, migraines, headaches, eye strain and non-specific malaise may result.

Individuals concerned about stroboscopic effects should use LED products with percent flickers no more than 10% for 60 Hz line frequency, or 8% for 50 Hz AC mains.

## Flicker-Prozent

Gibt in Prozent die Stärke (amplitudenbezogen) der Kurvenform an. Wobei 0% eine reine DC Kurvenform und 100% eine reine AC Kurvenform darstellen.

## Flicker-Index

Setzt die Fläche unter der Kurve mit der Fläche über der Kurve ins Verhältnis. Die Mittellinie wird bei der mittleren Lichtintensität gesetzt. Dabei entspricht 0 einer reinen DC Kurve und 1 einer reinen AC Kurve.

## Flicker-Frequenz

Die Flicker-Frequenz ist die Frequenz, mit welcher das Signal dominierend moduliert ist. Ein höherer Flicker-Index macht sich tendenziell mehr bemerkbar und ist somit eher schädlicher.

## Flicker-percent

Specifies a percentage of the strength (amplitude-related) of the waveform. Where 0% is a pure DC waveform and 100% representing a pure AC waveform.

## Flicker-Index

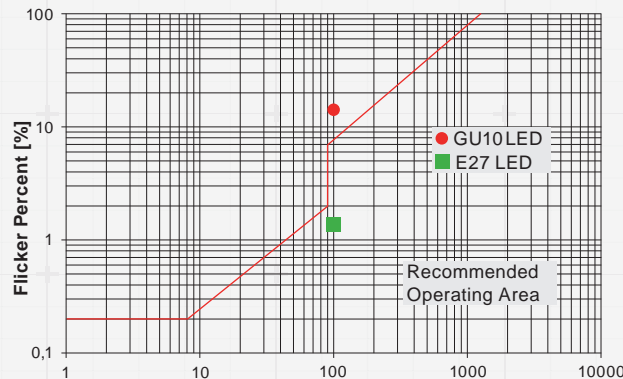
Sets the area under the curve with the area above the curve into consideration. The center line is set at the average light intensity. Where 0 is a pure DC curve and 1 a pure AC curve.

## Flicker frequency

The flicker frequency is the frequency, at which the signal is modulated dominant. A higher flicker index is more noticeable and therefore more harmful.

## Beispiel Flicker Beurteilung Example Flicker Evaluation

### Flicker Evaluation Table [IEEE 1789-2015]



**LED GU10 ●**  
Flicker - Percent = 14,17 %  
Flicker - Index = 0,042  
Flicker - Frequency = 100 Hz



**LED E27 ■**  
Flicker - Percent = 1,36 %  
Flicker - Index = 0,003  
Flicker - Frequency = 100 Hz

In der oben dargestellten Grafik erfolgt die Auswertung der Flickermessung.

Anhand von Flicker - Prozent und der Flicker - Frequenz lässt sich feststellen ob die Lichtquelle im akzeptablen Bereich (rechts der roten Linie) oder im nicht akzeptablen Bereich (links der roten Linie) arbeitet.

Um Lichtquellen zu bewerten, kann ILUmetriX die Parameter wie Flicker-Frequenz, Flicker-Index und Flicker-Prozent messtechnisch ermitteln. Durch diese Parameter können dann Lichtquellen bewertet, miteinander verglichen und ggf. optimiert werden.

At the graphic above the Flicker measurement will be analyzed.

With Flicker - Percent and Flicker - Frequency it can be determined if the light source operates at the recommended operating area (right from the red line) or if it's not recommended (left from the red line).

To evaluate light sources, ILUmetriX can determine parameters such as flicker frequency, flicker index and flicker percent. With these parameters light sources can be rated, compared and if necessary optimized.

