

Drehrichtungsanzeiger mit LED und Anschlusskontrolle für N + PE



1. Abbildung:

Ansicht angebaut an einem CEE Stecker 16A



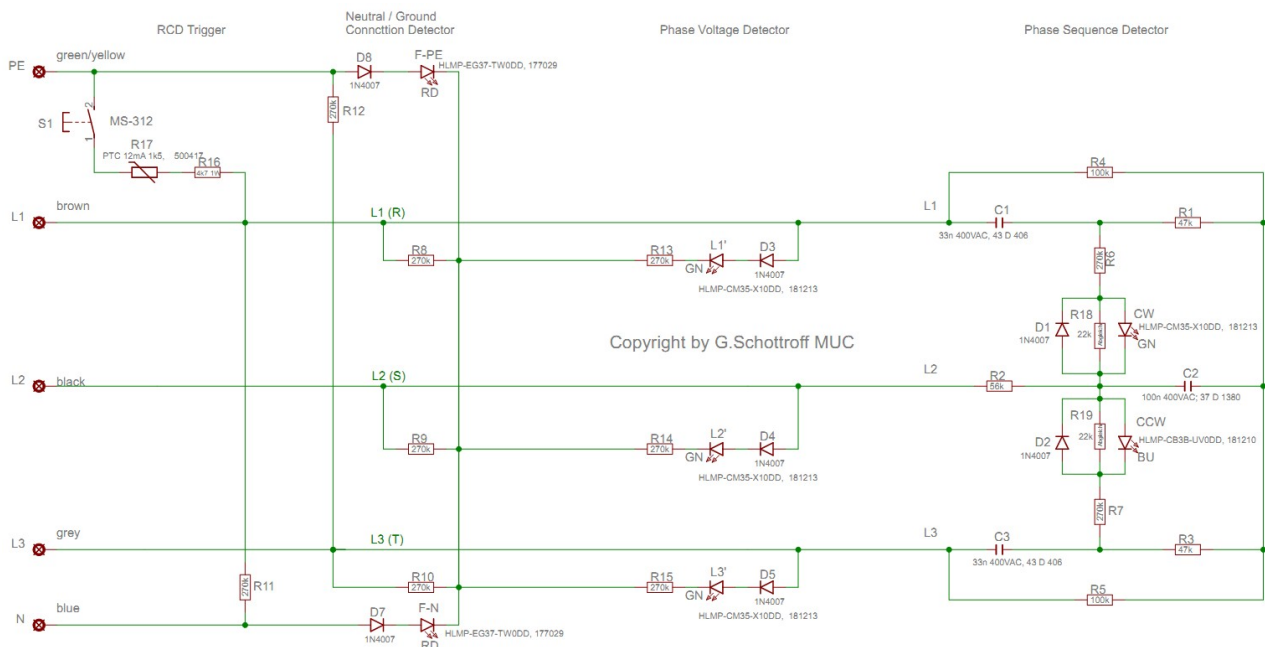
2. Abbildung:

Da eine Überprüfung der Drehrichtung mit einem Tester mittels Kabelanschluss immer eine ziemliche Fummelei ist, habe ich meinen alten Stecker, welche mittlerweile 30 Jahre treue Dienste geleistet und immer noch funktionsfähig ist mittels LED modernisiert. Das Ergebnis zeigen die beiden Bilder.

Das europäische Drehstromnetz ist mit 3-Phasen Transformatoren, deren Sekundärseite im Stern geschaltet und der Sternpunkt geerdet ist aufgebaut. Die Strangspannung beträgt 400V. Daraus resultiert die Haushaltsspannung von 230V gemessen zwischen Außenleiter und Sternpunkt.

Die drei Phasen sind zeitlich um 120° gegeneinander versetzt, somit folgt die zweite Spannung der ersten Spannung mit einem Versatz von $+120^\circ$ wogegen die Spannung der dritten Phase mit einem Versatz von -120° der ersten Spannung folgt.

Die nachfolgend gezeigte Schaltung erlaubt die Kontrolle der Drehrichtung von Drehstromsteckdosen, und ist für die Kontrolle von angeschlossenen N und PE konzipiert. Die Bauteilwerte sind für 230/400VAC 50 HZ ausgelegt und müssen gegebenenfalls für andere Spannungen / Frequenzen angepasst werden.



Mit R2, R4 und R6 wird ein künstlicher Sternpunkt erzeugt. Dieser wird zur Anzeige der LED für angeschlossene N und PE benötigt. Über R11 und R12 wird ein Strom von 2,3mA auf den Neutral bzw. den Schutzleiter geführt. Sind diese angeschlossen wird dieser Strom abgeleitet und kann deshalb zum künstlichen Sternpunkt, weil dieser gleiches Potential wie N oder PE aufweist, keine Spannung aufbauen. Ist PE oder N nicht angeschlossen, so leuchtet F-N für fehlenden N oder F-PE für fehlenden PE rot, da jetzt die Spannung über die LED abfließen kann. Dazu sind extra helle LED eingesetzt.

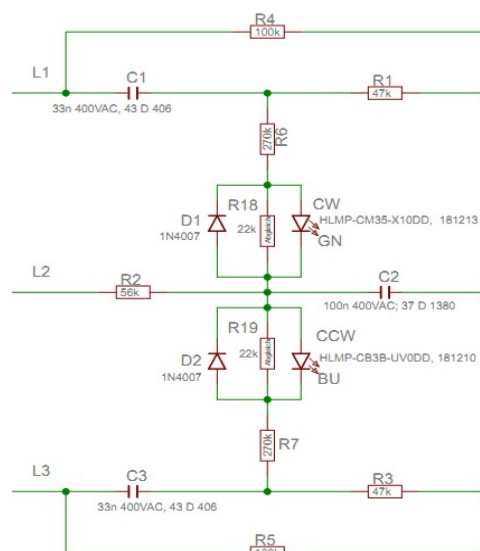
Die LED L1, L2, L3 zeigen an ob L1, L2, und L3 angeschlossen sind und Spannung führen gemeinsamer Bezugspunkt ist ebenfalls der künstliche Sternpunkt

Mit S1 kann ein RCD 30mA mit anfangs ca. 35mA Fehlerstrom beaufschlagt werden. Den erforderlichen Auslösestrom liefert der PTC R17 in Reihe zu R16, wobei der Strom nach Erwärmung des PTC auf ca. 4mA sinkt. Diese Überprüfung entspricht nicht VDE, da die Auslösezeit nicht gemessen wird und dient nur einer Kontrolle ob der RCD generell arbeitet.

Der Anschluss erfolgt idealerweise ein Kabel 5x0,75 mm² an einem CEE Stecker 16A, wobei jedoch eine mechanische Adaption direkt am Stecker auch möglich ist. Größere Steckdosen können leicht über Adapter angeschlossen werden. Die Leiterplatte passt in das Gehäuse G026 von kemo-electronic.eu

Die Erkennung der Phasenfolge erfolgt durch die Auswertung der Spannungswerte, verursacht durch Phasenverschiebung der Kondensatoren um jeweils 90° und wird mit den LED CW (ClockWise) oder CCW (Counter ClockWise) zur Anzeige gebracht. Die LED CW grün zeigt Drehrichtung RECHTS und CCW blau (gelb) LINKS an. Durch den Einsatz von LED ist es möglich eine schnelle eindeutige Erkennung des korrekten Anschlusses einer Drehstromsteckdose zu erhalten. Dies ist möglich weil nur die Farbe grün einen korrekten Anschluss der Steckdose signalisiert. Leuchtet zusätzlich eine andere Farbe auf ist der Anschluss anhand der LED Anzeige zu korrigieren.

Ist die Steckdose Ordnungsgemäß angeschlossen leuchten nur die LED L1, L2, L3 sowie CW grün.

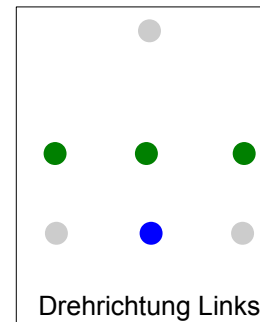
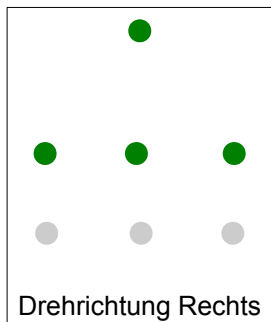
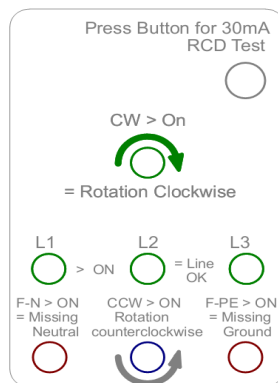


Die LED CW und CCW müssen beide weitgehend gleiche Durchlaßspannung haben um die Symmetrie der Auswerteschaltung aufrecht zu erhalten. Ist das nicht der Fall, kann es passieren, dass eine der beiden LED nicht vollständig erlischt und damit die Auswertung erschwert wird, weil Hochleistungs-LED schon bei geringsten Strömen eine Anzeige bringen. Für diesen Fall können Sie durch Einfügen eines Widerstandes R18 bzw. R19 (SMD 1206 auf Lötseite) mit R6 bzw. R7 einen Spannungsteiler bilden, welcher dafür sorgt, dass die unterschiedlichen Spannungen angeglichen werden. Der Wert kann zwischen 1k8 und 33k liegen.

Die beiden LED CW und CCW zeigen die richtige oder gegenläufige Drehrichtung an. Ist die Spannung zwischen den Punkten B und C = 0V, so liegt die richtige Phasenfolge an und CW (ClockWise = Rechtsdrehend). Die Linksdrehende Phasenfolge wird von der LED CCW (Counter ClockWise) angezeigt, dann ist die Spannung zwischen den Punkten A und B = 0V.

Nachfolgend eine graphische Darstellung der möglichen Anzeigen, wobei eine einzige fehlende Phase zum Aufleuchten aller LED bei allerdings unterschiedlicher Helligkeit führt. Mit nicht angeschlossenem PE und Neutralleiter ist eine Messung des Drehfeldes dennoch möglich, weshalb deswegen die LED F-PE und F-N aufleuchten werden.

Auswertung der LED Anzeigen



Ansicht Beschriftung

