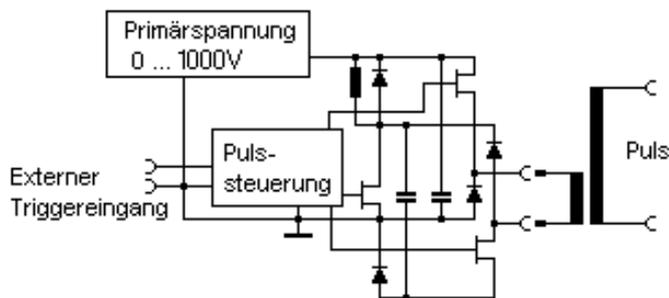


Tpuls3

Schneller Hochspannungs-Nadelpulsgenerator für kapazitive Lasten

Der Pulsgenerator Tpuls3 ist dafür gedacht, kurze, leistungsstarke Rechteckpulse an die Primärseite eines Ferritringübertragers liefern. Der Ferritringübertrager liefert dann impedanzangepasst Nadelpulse an eine (kapazitive) Last. Anwendung z.B. ist die Erzeugung von Barriereentladungen oder Isolationstests; typisch gut erreichbare Ausgangsspannungen liegen je nach Last im Bereich 1-15 kV Spitze.

Für schnellste Anstiegszeit werden hier 2 Primärkondensatoren (1kV max.) mit SiC-Transistoren in Reihe geschaltet und am Ausgang Übertrager angelegt. Die nominelle Pulsleistung ist dabei bis zu 200 kVA, dies mit einer Frequenz von bis zu 20 kHz. Am Ende des Pulses schwingt der Übertrager in die entgegengesetzte Polarität durch, die Restenergie wird wieder zurückgespeist. Der Pulsgenerator kann mit einem weiten Bereich von Lastkapazitäten betrieben werden, nur sind bei größeren Kapazitäten Anstiegszeit und Spitzenspannung beschränkt.



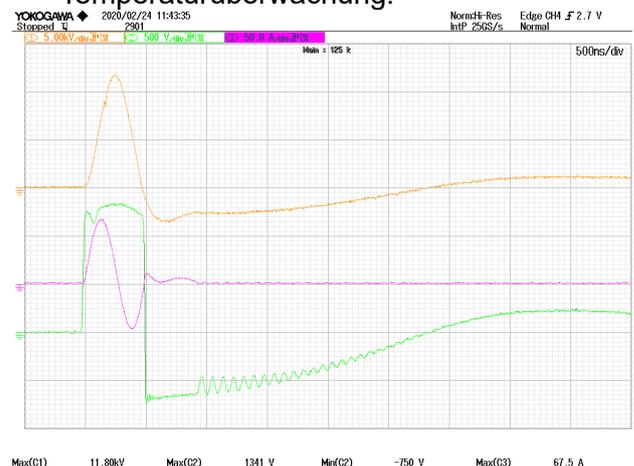
Prinzipschaltbild

Strom und Spannung, Pulsform und Frequenz

- Das interne Primärnetzteil kann stufenlos auf eine Spannung U_p von 0-1000V eingestellt werden und liefert eine Leistung von bis zu 300W bzw. 300mA Maximalstrom.
- Im Puls liegt am Ausgang die doppelte Primärspannung an, und zwar als + U_p und - U_p in Bezug auf Erde. Nach dem Abschalten ist der Pulsausgang offen; eine durch angeschlossene induktive Lasten entstehende Reversspannung kann bis - U_p gehen, induktive Restenergien im

Ausgangskreis werden so zurückgespeist.

- Die interne Treiberstufe ist auf einen Primärstrom am Übertrager von 100A (Kurzschlussreserve 200A) ausgelegt.
- Zwischenkreiskapazität $2 \cdot 440$ nF.
- Der Puls wird wahlweise intern oder über die ansteigende Flanke eines TTL-Signals am Steuereingang getriggert.
- Maximalfrequenz bei interner Ansteuerung 20 kHz. Bei externer Ansteuerung kann die Frequenz auch höher sein, bei sehr hoher Pulsleistung auch niedriger. Die Grenze setzt dann das interne Netzteil bzw. die Temperaturüberwachung.



Beispiel: 160 pF Last an R63 Ausgangsübertrager. Mit eingestellter Primärspannung von 650V und 300 ns Pulsbreite wird eine Spitzenausgangsspannung von 12 kV erreicht. Bild 500 ns/div. Grün: Ausgangsspannung Pulsgenerator 500V/div, Rot: Ausgangsstrom Pulsgenerator 50A/div, Gelb: Spannung an der Lastkapazität, 5kV/div.

- Die Ansteuerpulsbreite kann zur Anpassung an die Lastkapazität im Bereich ca. 0.1 ... 1.5 μ s justiert werden. Sie wird auf den kleinstsinnvollen Wert eingestellt; typischerweise endet der Puls kurz nach

Erreichen des Spannungsmaximums am Ausgangsübertrager.

- Die intrinsische Anstiegszeit der Transistoren liegt bei ca. 30 ns; dies stellt gleichzeitig die kürzeste Anstiegszeit bei kleiner kapazitiver Last dar.
- Die maximale Lastkapazität wird einmal durch den Spitzenstrom, im weiteren auch durch die Sättigung des Ausgangsübertragers bestimmt.
- Übertemperatur oder Überstrom (Kurzschluss) führt zum Abschalten der Hochspannung.
- Die Abfallzeit nach dem Übertrager hängt von Lastkapazität und Induktivität des Übertragers ab. Wenn der Übertrager während des Pulses in die Sättigung geht, dann kann der Spannungsabfall auch schneller als der Anstieg sein.

Bedienelemente, Anschlüsse und Anzeigen

- Netzschalter
- Taster Hochspannung ein/aus
- Zehngangpoti für Frequenz 0-20 kHz
- Zehngangpoti für Spannung
- Zehngangpoti für Pulsbreitenjustage
- BNC Buchse externe Ansteuerung
- Spannungsmonitorausgang 1:1000
- Strommonitorausgang (Stromtrafo, 100mV/A)
- Analoganzeigen für Primärspannung und Primärstrom
- Indikator-LEDs für Überstrom (90%) und Übertemperatur

Rückseite

- 2*4mm-Buchsen Pulsausgang für den Anschluss der Last.
- 4mm Buchse Erdanschluss
- 4mm Buchse Spannungsteileranschluss (10 kV max!)

Da die Buchsen berührgefährlich sind, befinden sie sich hinter einer entfernbaren Abdeckung.

- Netzspannungsanschluss

Kaltgerätebuchse.

- Interlockanschluss

Mechanisch, Umgebungsbedingungen

- 19“-Einschub, 460mm tief, Höhe 177 mm (4HE), Breite 482mm
- Umgebungstemperaturbereich 0-35 °C
- Luftfeuchtigkeit 0-80%, das Gerät ist für den Betrieb in trockenen Laborräumen konzipiert
- Schutzklasse I, IP 20
- Versorgung 230V~, 2A max.

Weiterhin eingeschlossen

R63 Ferritring mit 4 Primärwindungen, weiterhin 3m Hochspannungslitze zur Selbstgestaltung der Sekundärwicklung. Andere Übertrager sind auch möglich, aber nicht eingeschlossen.

Sicherheit

Der Ausgang ist potentialfrei. Die Nadelimpulse sind zwar sehr kurz, trotzdem ist aufgrund der mittleren Leistung der Ausgang als berührgefährlich einzustufen und darf im Betrieb nicht berührt werden.

Die Leistungstransistoren sind sowohl im Spitzenstrom als auch in der Temperatur überwacht; der Ausgang ist kurzschlussfest.

Option eingebauter Ausgangsübertrager

Das Gerät kann auch mit eingebautem Ausgangsübertrager ausgeliefert werden. Dann ist der Ausgang potentialfrei; Spitzenspannungen bis +/- 10 kV sind möglich.

Das Datenblatt ist vorläufig, kleinere Änderungen vorbehalten.