

EER ausgeklammert
siehe z. B. FA 10,11
2014

Klasse E und F Verstärker

OV-ABEND B08 02/2018

DIPL.-ING (FH) BERNHARD GEBERT, DL1BG

Inhalt

Analogbetrieb und Schaltbetrieb

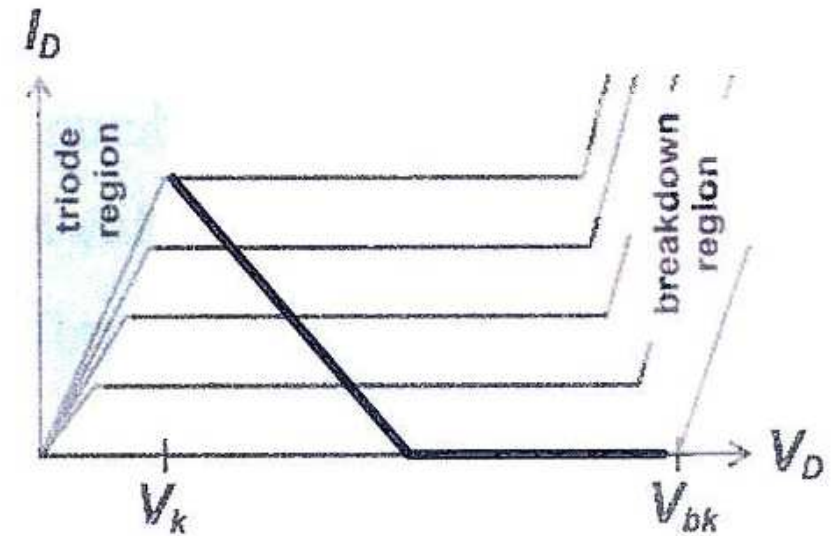
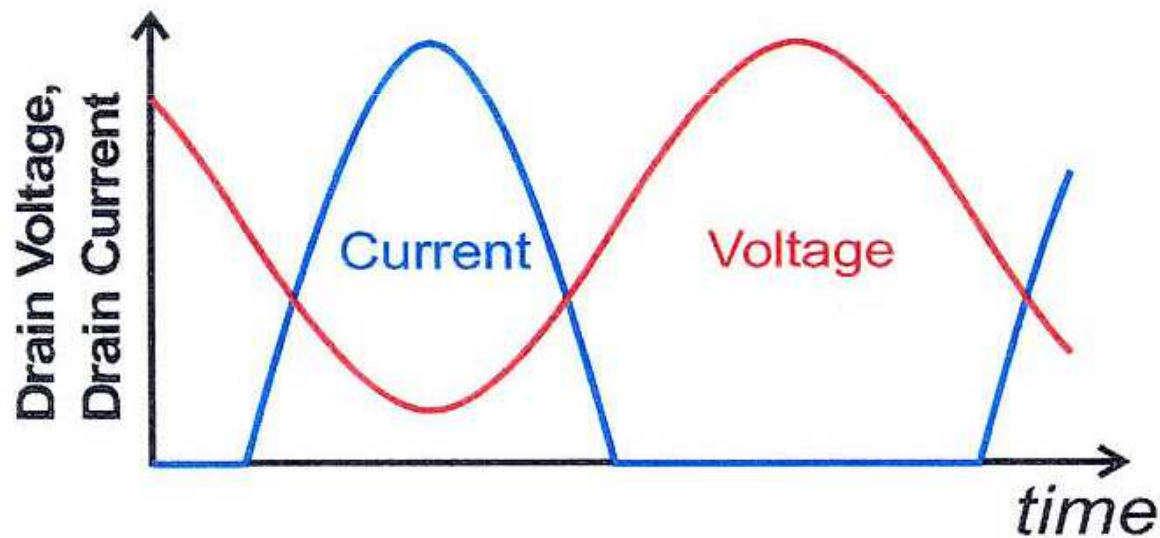
Klasse E – klein und einfach

Klasse E/F⁻ - ideal für Mehrbandbetrieb

Analogbetrieb und Schaltbetrieb

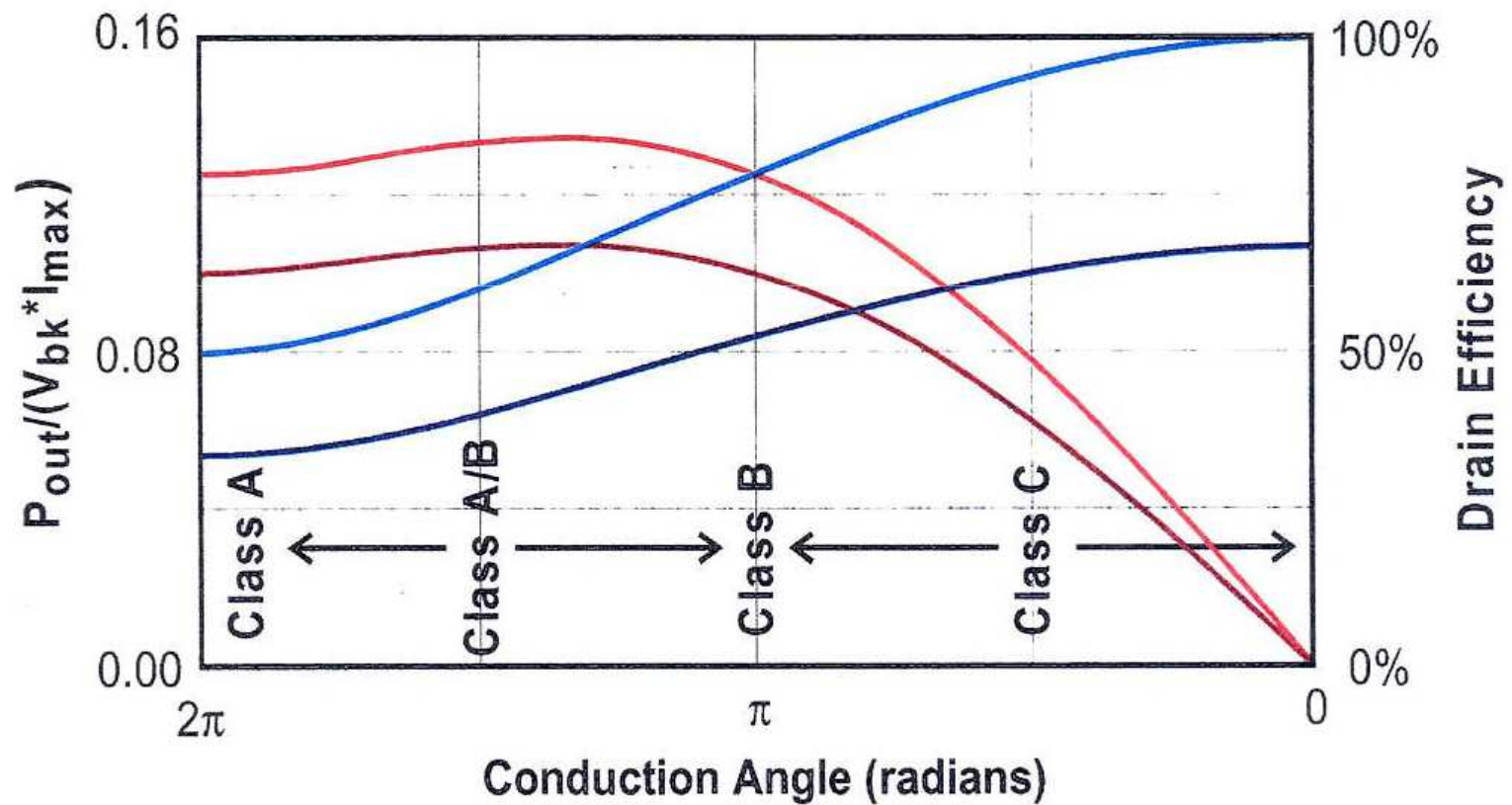
Analogbetrieb und Schaltbetrieb

Klasse B im Detail



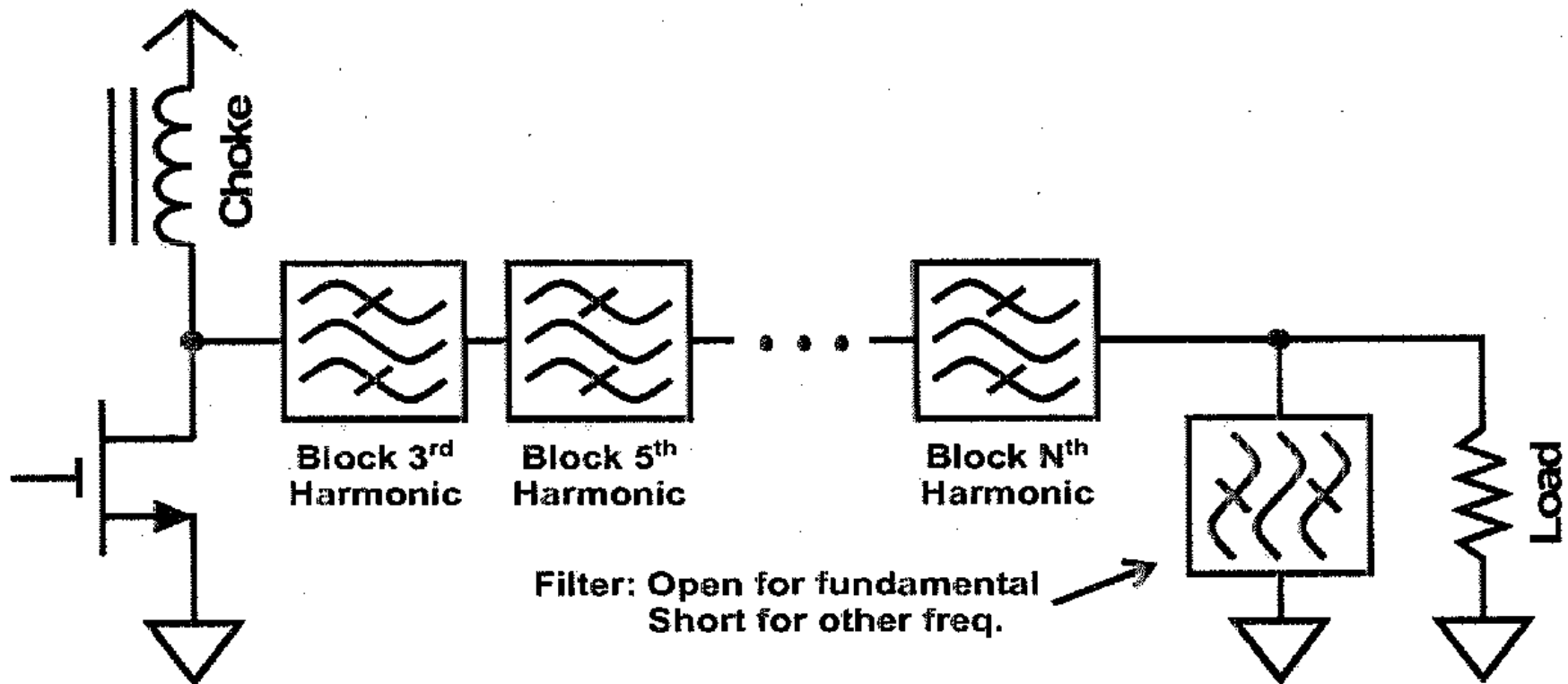
Analogbetrieb und Schaltbetrieb

Die Optimierungsmöglichkeiten im klassischen Bereich



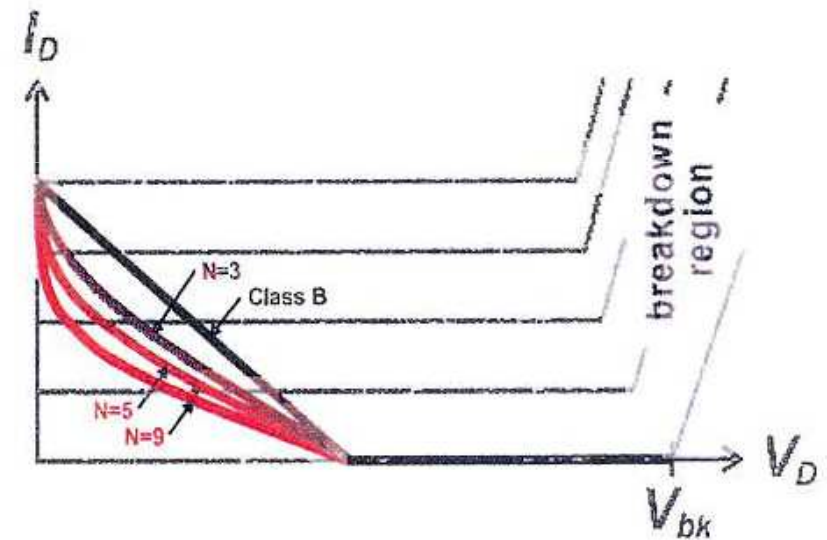
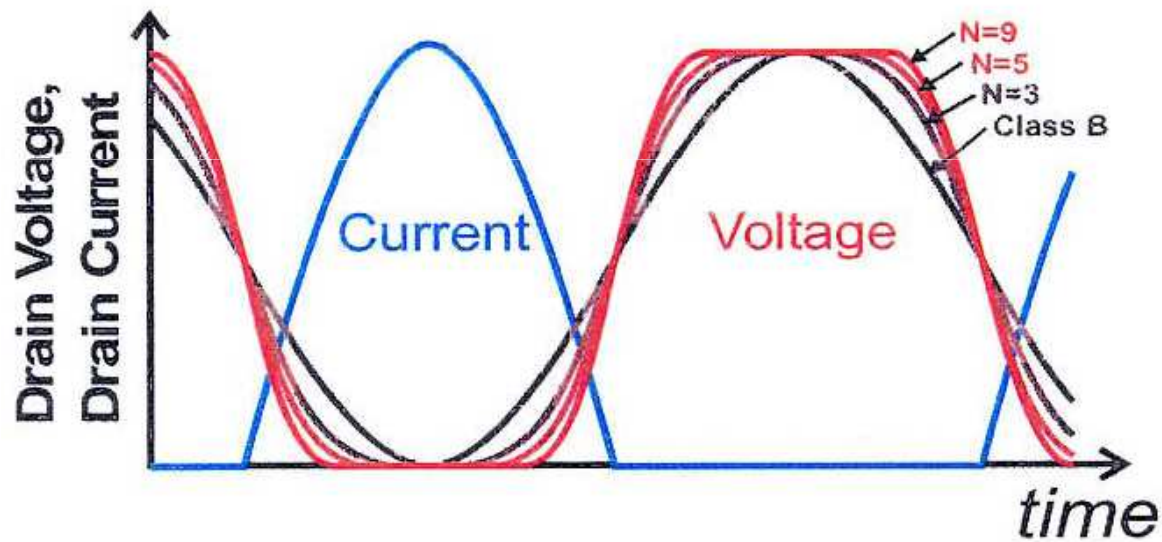
Analogbetrieb und Schaltbetrieb

Klasse F Konzept – Ein übersteuerter Klasse B mit Filtern



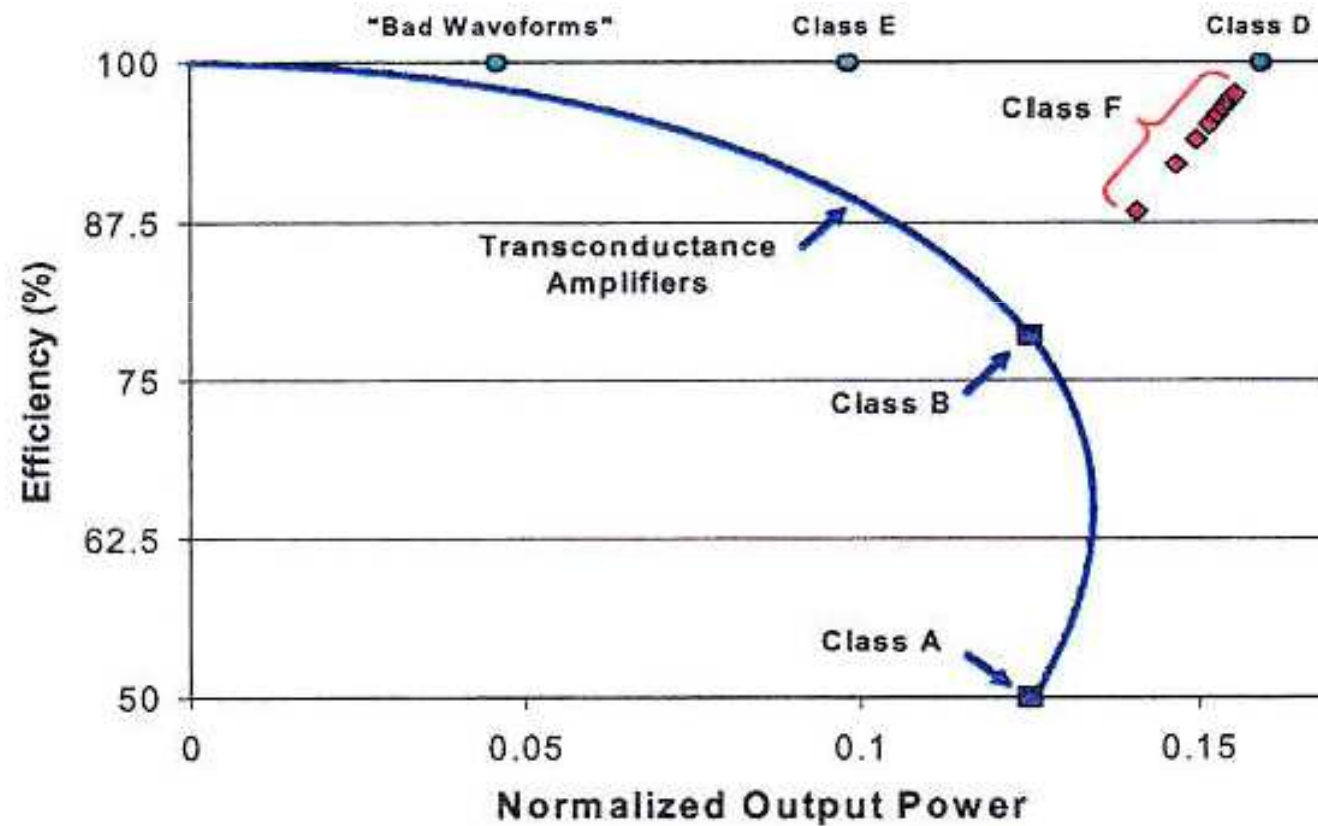
Analogbetrieb und Schaltbetrieb

Klasse F Konzept – Schaltbetrieb am Ventil



Analogbetrieb und Schaltbetrieb

Die Verstärker-Hauptklassen im Überblick



Analogbetrieb und Schaltbetrieb

Neue Idee? Nein, ein Alter Hut

DL2AVH Mehrband-PA seit 2014

KD1JF „The AT Sprint 3B“ seit 2007

PY2KO (SK) „An Innovative 2-kW Linear Tube Amplifier“ , 2006

California Institute of Technology seit 2002, z.B. 1,1 kW auf 7 MHz „HAM Band“

Klasse E – klein und einfach

Klasse E – klein und einfach

Funktionsschema

Zwei Schwingkreise auf Grundfrequenz

Effizienz auf KW 90 % theor. / 80 % real

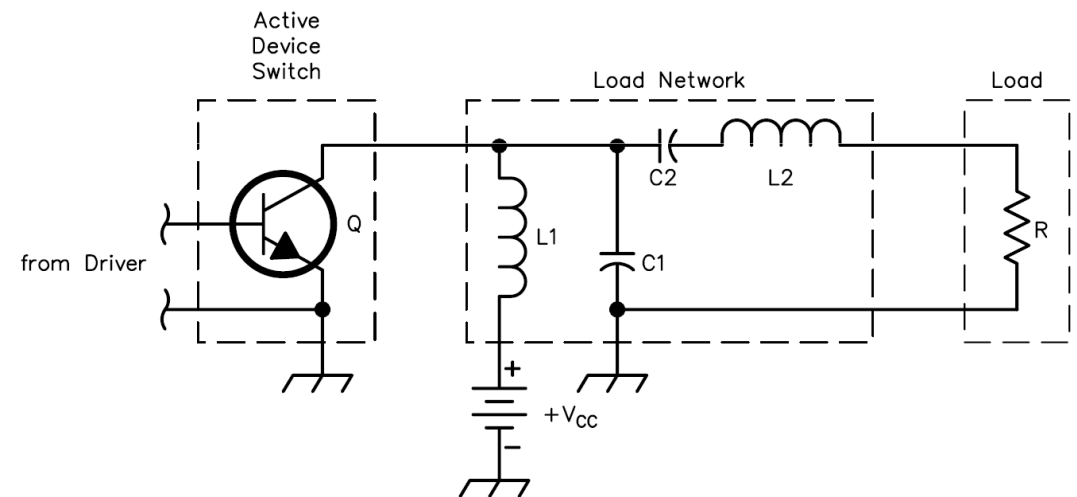
Eine 10 W „PA“ baut man mit SMD-Komponenten ohne Kühlkörper.

Quasi nur 1-Band Betrieb möglich

Leistungseinstellung über Pulsdauer

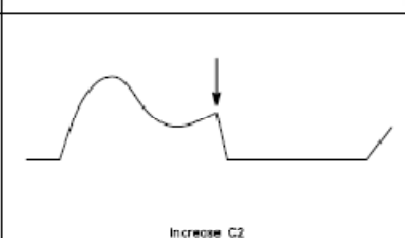
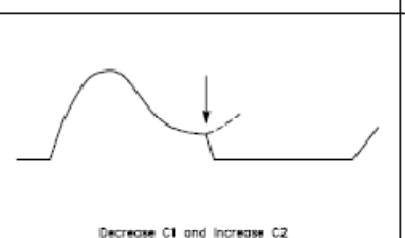
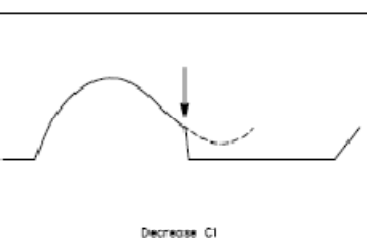
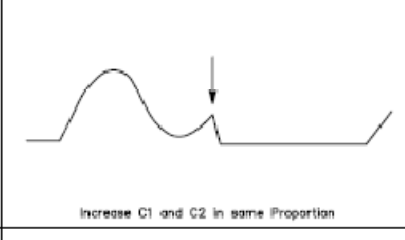
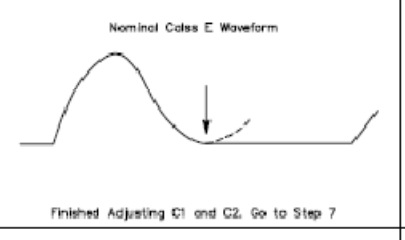
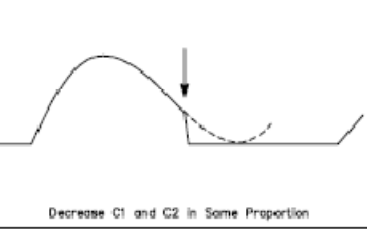
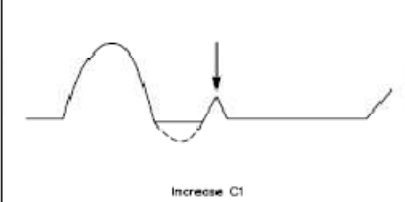
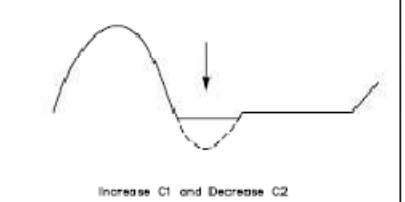
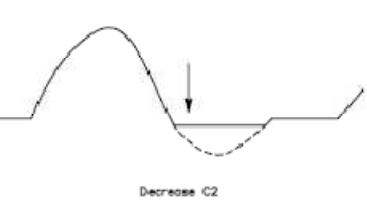
1000 Beispiele online für HAM Einsatz

Klasse E statt B spart bei halber Aussteuerung fast 75 % Akku!



Klasse E – klein und einfach

Abstimmung – knifflig

| V _{CE} Slope at Transistor Turn On | | | |
|--|---|---|---|
| V _{CE} Relative to V _{CE(sat)} at Time of Zero Slope | Positive; Increase (C1 Series C2) | Zero; Keep Same (C1 Series C2) | Negative; Decrease (C1 Series C2) |
| More Positive; Decrease C1/C2 |  <p>Increase C2</p> |  <p>Decrease C1 and Increase C2</p> |  <p>Decrease C1</p> |
| Equal; Keep Same C1/C2 |  <p>Increase C1 and C2 in same Proportion</p> | <p>Nominal Class E Waveform</p>  <p>Finished Adjusting C1 and C2. Go to Step 7</p> |  <p>Decrease C1 and C2 in Same Proportion</p> |
| More Negative; Increase C1/C2 |  <p>Increase C1</p> |  <p>Increase C1 and Decrease C2</p> |  <p>Decrease C2</p> |

Klasse E/F⁻ - ideal für Mehrbandbetrieb

Klasse E/F-

Funktionsschema

Ausgangskapazität der Ventile sind Teil des Schwingkreises

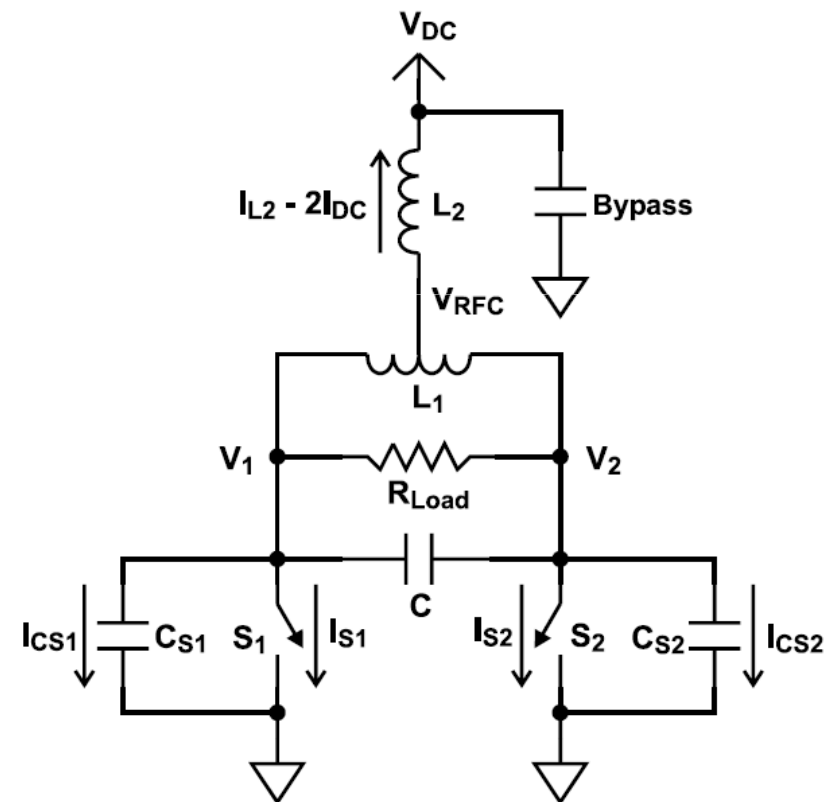
Zero Voltage Switching

Nur ein Schwingkreis, da virtuelle Masse

Effizienz auf KW 100 % theor. / 90 % real

Push-Pull Aufbau: gedämpfte 2. Harmonische

Geringe Scheitelspannung



Klasse E/F-

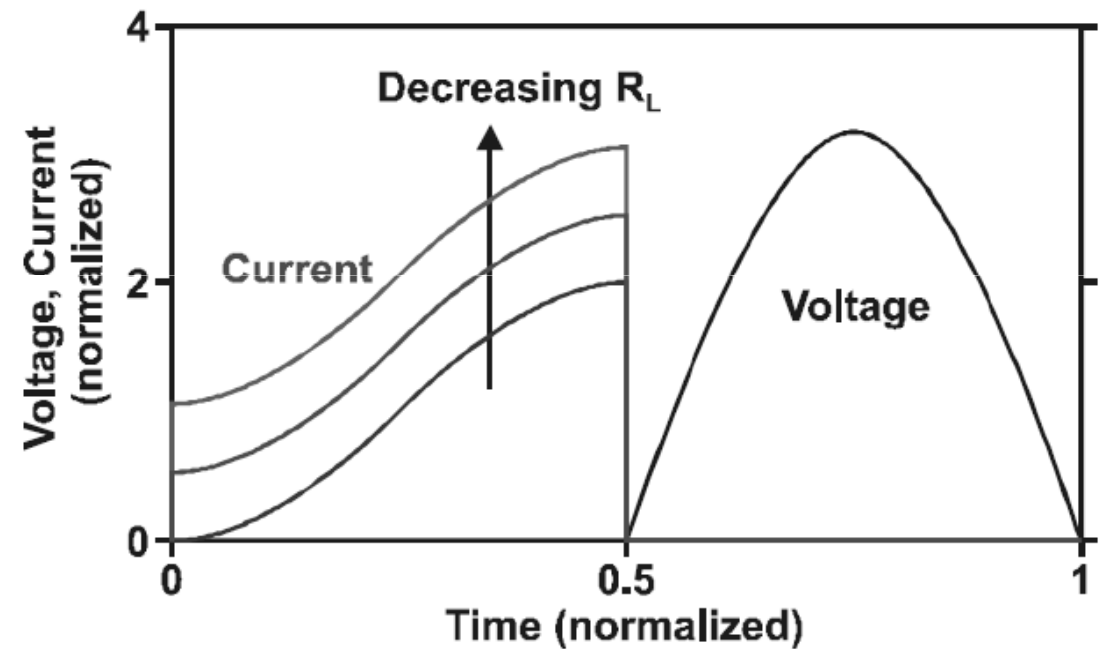
Eigenschaften

Die Endstufe arbeitet problemlos mit stark variierenden ohmschen Lasten.

Blindanteile werden „nebenher“ bei der Abstimmung entfernt.

Eine Güte von 5 reicht bei sauberem Aufbau aus für ein ausreichend sauberes Ausgangssignal

-> kein Anpassgerät, kein Tiefpass



...Vielen Dank für eure Aufmerksamkeit...

Fragen?