



Grundsaltungen

R. Schwarz
OE1RSA

Übersicht

Stromversorgung

Verstärker

Oszillator

Fragen

Copyright

Amateurfunkkurs

Grundsaltungen

R. Schwarz OE1RSA

Landesverband Wien im ÖVSV

Erstellt: 2010 - 2018

Letzte Bearbeitung: 28. April 2019



Themen Übersicht

Grundschaltungen

R. Schwarz
OE1RSA

Übersicht

Stromversorgung

Verstärker

Oszillator

Fragen

Copyright

1 Stromversorgung

2 Verstärker

3 Oszillator

4 Fragen

5 Copyright



Einweg- und Brückengleichrichter

Grundschaltungen

R. Schwarz
OE1RSA

Übersicht

Stromversorgung

Gleichrichtung

Glättung

Stabilisierung

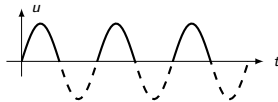
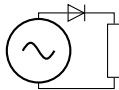
Hochspannung

Verstärker

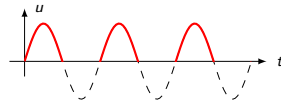
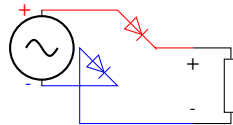
Oszillator

Fragen

Copyright



Halbwellen oder Einweggleichrichtung



Vollwellen oder Zweiweggleichrichtung



Einweg- und Brückengleichrichter

Grundschaltungen

R. Schwarz
OE1RSA

Übersicht

Stromversorgung

Gleichrichtung

Glättung

Stabilisierung

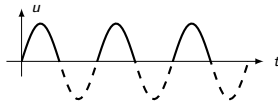
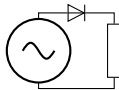
Hochspannung

Verstärker

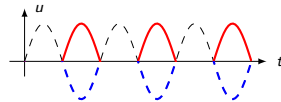
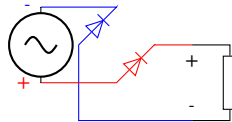
Oszillator

Fragen

Copyright



Halbwellen oder Einweggleichrichtung



Vollwellen oder Zweiweggleichrichtung



Einweg- und Brückengleichrichter

Grundschaltungen

R. Schwarz
OE1RSA

Übersicht

Stromversorgung

Gleichrichtung

Glättung

Stabilisierung

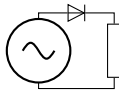
Hochspannung

Verstärker

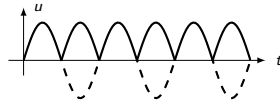
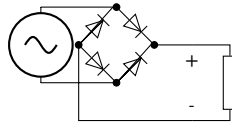
Oszillator

Fragen

Copyright



Halbwellen oder Einweggleichrichtung



Vollwellen oder Zweiweggleichrichtung



Glättung durch einen Kondensator

Grundschaltungen

R. Schwarz
OE1RSA

Übersicht

Stromversorgung

Gleichrichtung

Glättung

Stabilisierung

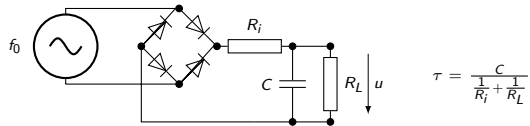
Hochspannung

Verstärker

Oszillator

Fragen

Copyright



$$f_0 \tau = 0.004$$



Glättung durch einen Kondensator

Grundschaltungen

R. Schwarz
OE1RSA

Übersicht

Stromversorgung

Gleichrichtung

Glättung

Stabilisierung

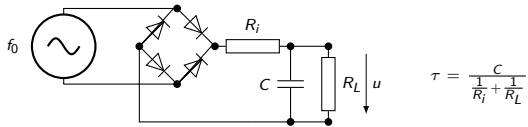
Hochspannung

Verstärker

Oszillator

Fragen

Copyright



$$f_0 \tau = 0.016$$



Glättung durch einen Kondensator

Grundschaltungen

R. Schwarz
OE1RSA

Übersicht

Stromversorgung

Gleichrichtung

Glättung

Stabilisierung

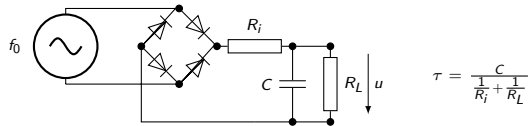
Hochspannung

Verstärker

Oszillator

Fragen

Copyright



$$f_0 \tau = 0.032$$



Glättung durch einen Kondensator

Grundschaltungen

R. Schwarz
OE1RSA

Übersicht

Stromversorgung

Gleichrichtung

Glättung

Stabilisierung

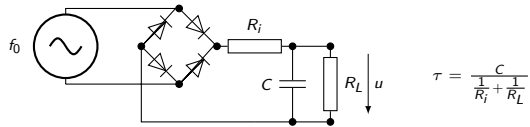
Hochspannung

Verstärker

Oszillator

Fragen

Copyright



$$f_0 \tau = 0.064$$



Glättung durch einen Kondensator

Grundschaltungen

R. Schwarz
OE1RSA

Übersicht

Stromversorgung

Gleichrichtung

Glättung

Stabilisierung

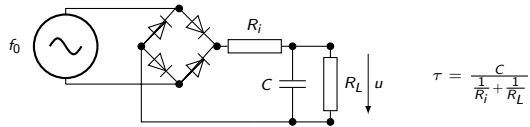
Hochspannung

Verstärker

Oszillator

Fragen

Copyright



$$f_0 \tau = 0.128$$



Glättung durch einen Kondensator

Grundschaltungen

R. Schwarz
OE1RSA

Übersicht

Stromversorgung

Gleichrichtung

Glättung

Stabilisierung

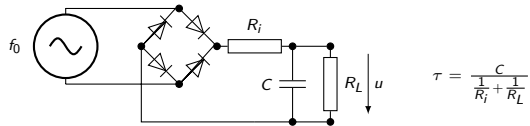
Hochspannung

Verstärker

Oszillator

Fragen

Copyright





Glättung durch einen Kondensator

Grundschaltungen

R. Schwarz
OE1RSA

Übersicht

Stromversorgung

Gleichrichtung

Glättung

Stabilisierung

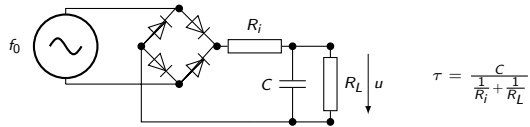
Hochspannung

Verstärker

Oszillator

Fragen

Copyright



$$f_0 \tau = 0.512$$



Glättung durch einen Kondensator

Grundschaltungen

R. Schwarz
OE1RSA

Übersicht

Stromversorgung

Gleichrichtung

Glättung

Stabilisierung

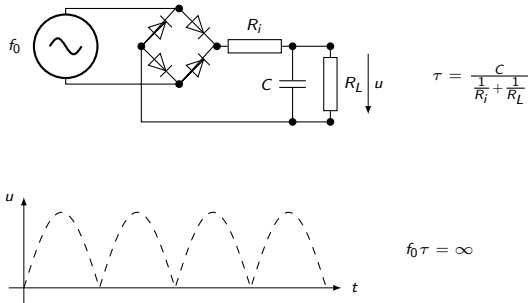
Hochspannung

Verstärker

Oszillator

Fragen

Copyright





Stabilisator Schaltungen

Grundschaltungen

R. Schwarz
OE1RSA

Übersicht

Stromversorgung

Gleichrichtung

Glättung

Stabilisierung

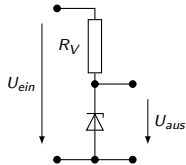
Hochspannung

Verstärker

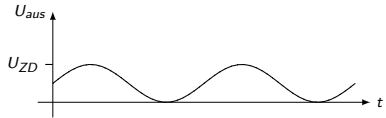
Oszillator

Fragen

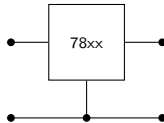
Copyright



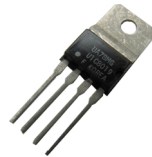
Stabilisatorschaltung mit Zenerdiode



Begrenzung der Ausgangsspannung.



Festspannungsregler sind als integrierte Schaltungen verfügbar.





Stabilisator Schaltungen

Grundschaltungen

R. Schwarz
OE1RSA

Übersicht

Stromversorgung

Gleichrichtung

Glättung

Stabilisierung

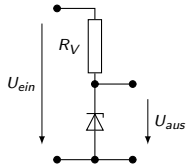
Hochspannung

Verstärker

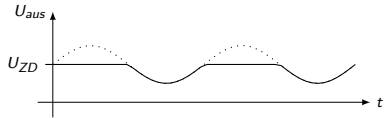
Oszillator

Fragen

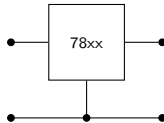
Copyright



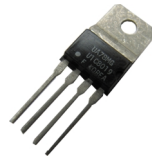
Stabilisatorschaltung mit Zenerdiode



Begrenzung der Ausgangsspannung.



Festspannungsregler sind als integrierte Schaltungen verfügbar.





Stabilisator Schaltungen

Grundschaltungen

R. Schwarz
OE1RSA

Übersicht

Stromversorgung

Gleichrichtung

Glättung

Stabilisierung

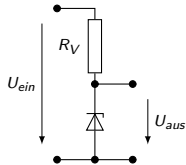
Hochspannung

Verstärker

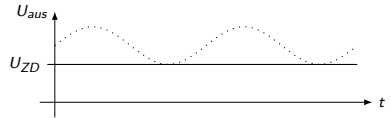
Oszillator

Fragen

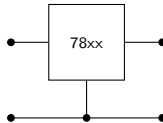
Copyright



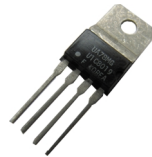
Stabilisatorschaltung mit Zenerdiode



Begrenzung der Ausgangsspannung.



Festspannungsregler sind als integrierte Schaltungen verfügbar.





Stabilisator Schaltungen

Grundschaltungen

R. Schwarz
OE1RSA

Übersicht

Stromversorgung

Gleichrichtung

Glättung

Stabilisierung

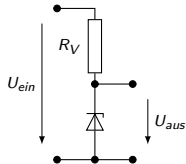
Hochspannung

Verstärker

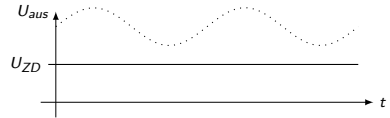
Oszillator

Fragen

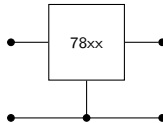
Copyright



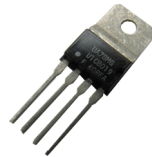
Stabilisatorschaltung mit Zenerdiode



Begrenzung der Ausgangsspannung.



Festspannungsregler sind als integrierte Schaltungen verfügbar.





Hochspannungsnetzteil und Schutzmaßnahmen

Grundsaltungen

R. Schwarz
OE1RSA

Übersicht

Stromversorgung

Gleichrichtung

Glättung

Stabilisierung

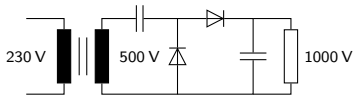
Hochspannung

Verstärker

Oszillator

Fragen

Copyright



Netzteil mit Verdopplung der Spannung

- Hohe Spannung: **Achtung Lebensgefahr!**
- Bereits ab 40 V sind Schutzmaßnahmen erforderlich.
- Berührschutz (Käfig mit Deckelschalter)
- Entladewiderstände (für die Kondensatoren)



Hochspannungsnetzteil und Schutzmaßnahmen

Grundsaltungen

R. Schwarz
OE1RSA

Übersicht

Stromversorgung

Gleichrichtung

Glättung

Stabilisierung

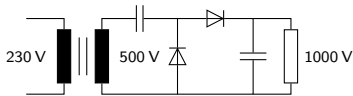
Hochspannung

Verstärker

Oszillator

Fragen

Copyright



Netzteil mit Verdopplung der Spannung

- Hohe Spannung: **Achtung Lebensgefahr!**
- Bereits ab 40 V sind Schutzmaßnahmen erforderlich.
- Berührschutz (Käfig mit Deckelschalter)
- Entladewiderstände (für die Kondensatoren)



Hochspannungsnetzteil und Schutzmaßnahmen

Grundsaltungen

R. Schwarz
OE1RSA

Übersicht

Stromversorgung

Gleichrichtung

Glättung

Stabilisierung

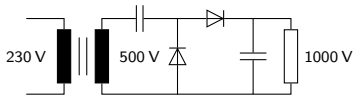
Hochspannung

Verstärker

Oszillator

Fragen

Copyright



Netzteil mit Verdopplung der Spannung

- Hohe Spannung: **Achtung Lebensgefahr!**
- Bereits ab 40 V sind Schutzmaßnahmen erforderlich.
- Berührschutz (Käfig mit Deckelschalter)
- Entladewiderstände (für die Kondensatoren)



Hochspannungsnetzteil und Schutzmaßnahmen

Grundsaltungen

R. Schwarz
OE1RSA

Übersicht

Stromversorgung

Gleichrichtung

Glättung

Stabilisierung

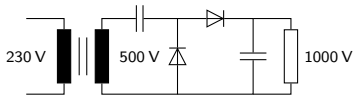
Hochspannung

Verstärker

Oszillator

Fragen

Copyright



Netzteil mit Verdopplung der Spannung

- Hohe Spannung: **Achtung Lebensgefahr!**
- Bereits ab 40 V sind Schutzmaßnahmen erforderlich.
- Berührschutz (Käfig mit Deckelschalter)
- Entladewiderstände (für die Kondensatoren)



Verstärker Grundschaltungen des Transistors

Grundschaltungen

R. Schwarz
OE1RSA

Übersicht

Stromversorgung

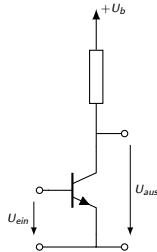
Verstärker

Transistor

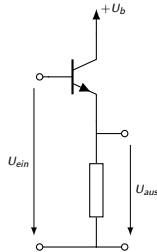
Oszillator

Fragen

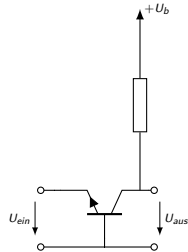
Copyright



Emitterschaltung



Kollektorschaltung



Basisschaltung

- Emitterschaltung: Spannungsverstärkung (180°)
- Kollektorschaltung: Pufferung
- Basisschaltung: Spannungsverstärkung (0°)



Verstärker Grundschaltungen des Transistors

Grundschaltungen

R. Schwarz
OE1RSA

Übersicht

Stromversorgung

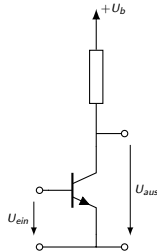
Verstärker

Transistor

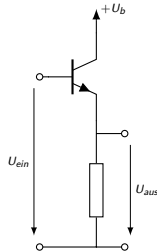
Oszillator

Fragen

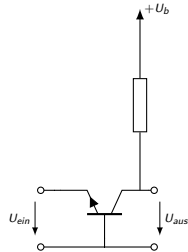
Copyright



Emitterschaltung



Kollektorschaltung



Basisschaltung

- Emitterschaltung: Spannungsverstärkung (180°)
- Kollektorschaltung: Pufferung
- Basisschaltung: Spannungsverstärkung (0°)



Verstärker Grundschaltungen des Transistors

Grundschaltungen

R. Schwarz
OE1RSA

Übersicht

Stromversorgung

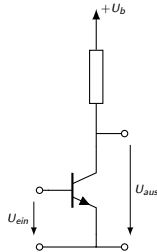
Verstärker

Transistor

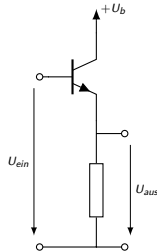
Oszillator

Fragen

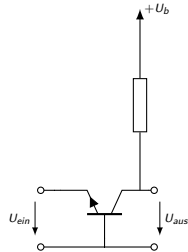
Copyright



Emitterschaltung



Kollektorschaltung



Basisschaltung

- Emitterschaltung: Spannungsverstärkung (180°)
- Kollektorschaltung: Pufferung
- Basisschaltung: Spannungsverstärkung (0°)



Schwingungserzeugung durch Rückkopplung

Grundsaltungen

R. Schwarz
OE1RSA

Übersicht

Stromversorgung

Verstärker

Oszillator

Prinzip

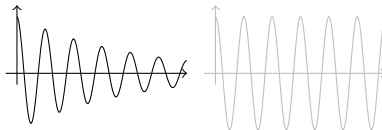
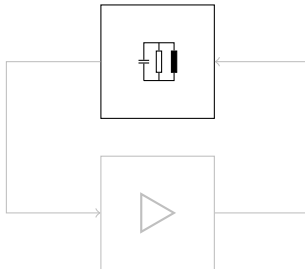
VCO

PLL

Fragen

Copyright

- L-(R)-C Kreis (gedämpfte) Schwingung





Schwingungserzeugung durch Rückkopplung

Grundsaltungen

R. Schwarz
OE1RSA

Übersicht

Stromversorgung

Verstärker

Oszillator

Prinzip

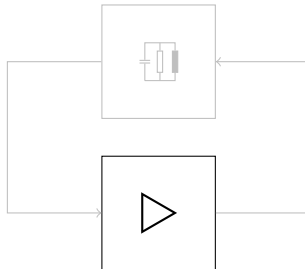
VCO

PLL

Fragen

Copyright

- Verstärker zur Velustausgleichung





Schwingungserzeugung durch Rückkopplung

Grundschaltungen

R. Schwarz
OE1RSA

Übersicht

Stromversorgung

Verstärker

Oszillator

Prinzip

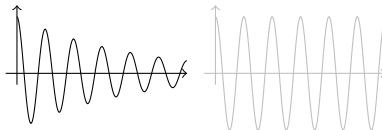
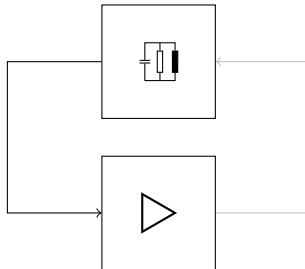
VCO

PLL

Fragen

Copyright

- Schwingung auskoppeln, anlegen an Verstärker





Schwingungserzeugung durch Rückkopplung

Grundschaltungen

R. Schwarz
OE1RSA

Übersicht

Stromversorgung

Verstärker

Oszillator

Prinzip

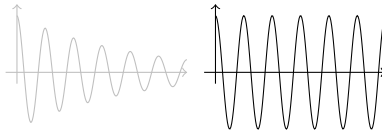
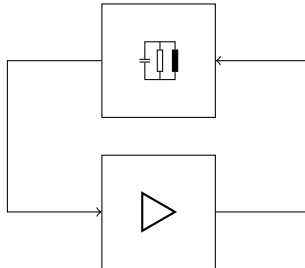
VCO

PLL

Fragen

Copyright

- Schließen der Rückkopplungsschleife





Spannungsgesteuerter Oszillator - Voltage Controlled Oszillator (VCO)

Grundsaltungen

R. Schwarz
OE1RSA

Übersicht

Stromversorgung

Verstärker

Oszillator

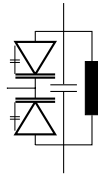
Prinzip

VCO

PLL

Fragen

Copyright



- Haupt Frequenzbestimmend ist $L - C$ Kreis.
- Parallel zu C werden Kapazitätsdioden geschaltet.
- Zusatzkapazität abhängig von Sperrspannung $\Rightarrow$ Steuerung möglich.



Spannungsgesteuerter Oszillator - Voltage Controlled Oszillator (VCO)

Grundsaltungen

R. Schwarz
OE1RSA

Übersicht

Stromversorgung

Verstärker

Oszillator

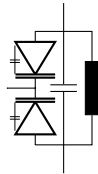
Prinzip

VCO

PLL

Fragen

Copyright



- Haupt Frequenzbestimmend ist $L - C$ Kreis.
- Parallel zu C werden Kapazitätsdioden geschaltet.
- Zusatzkapazität abhängig von Sperrspannung $\Rightarrow$ Steuerung möglich.



Spannungsgesteuerter Oszillator - Voltage Controlled Oszillator (VCO)

Grundsaltungen

R. Schwarz
OE1RSA

Übersicht

Stromversorgung

Verstärker

Oszillator

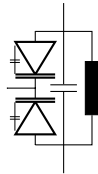
Prinzip

VCO

PLL

Fragen

Copyright



- Haupt Frequenzbestimmend ist $L - C$ Kreis.
- Parallel zu C werden Kapazitätsdioden geschaltet.
- Zusatzkapazität abhängig von Sperrspannung $\Rightarrow$ Steuerung möglich.



Die Phasenregelschleife - Phase Locked Loop (PLL)

Grundschaltungen

R. Schwarz
OE1RSA

Übersicht

Stromversorgung

Verstärker

Oszillator

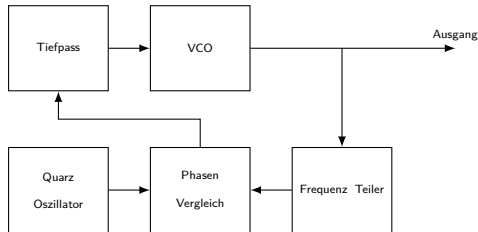
Prinzip

VCO

PLL

Fragen

Copyright



- Grundfrequenz wird durch stabilen Quarzoszillator bestimmt.
- Wunschfrequenz wird herabgeteilt.
- Vergleicher erzeugt *Fehlerspannung*.
- VCO wird nachgeregelt.



Die Phasenregelschleife - Phase Locked Loop (PLL)

Grundschaltungen

R. Schwarz
OE1RSA

Übersicht

Stromversorgung

Verstärker

Oszillator

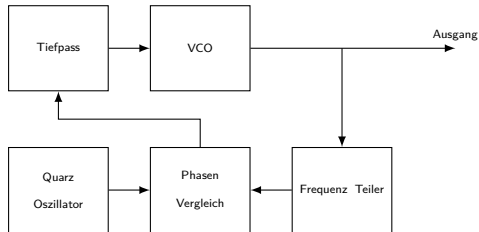
Prinzip

VCO

PLL

Fragen

Copyright



- Grundfrequenz wird durch stabilen Quarzoszillator bestimmt.
- Wunschfrequenz wird herabgeteilt.
- Vergleicher erzeugt *Fehlerspannung*.
- VCO wird nachgeregelt.



Die Phasenregelschleife - Phase Locked Loop (PLL)

Grundschaltungen

R. Schwarz
OE1RSA

Übersicht

Stromversorgung

Verstärker

Oszillator

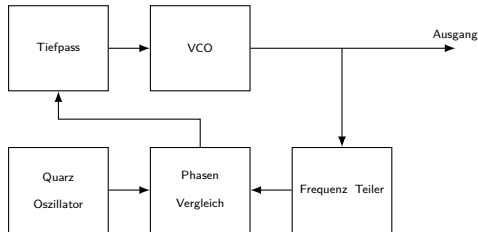
Prinzip

VCO

PLL

Fragen

Copyright



- Grundfrequenz wird durch stabilen Quarzoszillator bestimmt.
- Wunschfrequenz wird herabgeteilt.
- Vergleicher erzeugt *Fehlerspannung*.
- VCO wird nachgeregelt.



Die Phasenregelschleife - Phase Locked Loop (PLL)

Grundschaltungen

R. Schwarz
OE1RSA

Übersicht

Stromversorgung

Verstärker

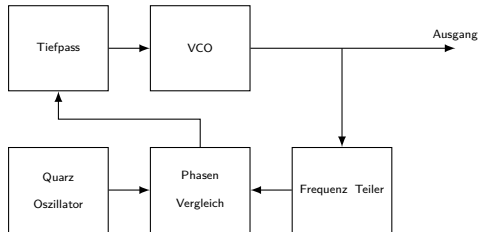
Oszillator

Prinzip
VCO

PLL

Fragen

Copyright



- Grundfrequenz wird durch stabilen Quarzoszillator bestimmt.
- Wunschfrequenz wird herabgeteilt.
- Vergleicher erzeugt *Fehlerspannung*.
- VCO wird nachgeregelt.



Fragen:

Grundsaltungen

R. Schwarz
OE1RSA

Übersicht

Stromversorgung

Verstärker

Oszillator

Fragen

Copyright

- C.26** Arten von Gleichrichterschaltungen und ihre Wirkungsweise?
- C.27 Stabilisatorschaltungen?
- C.28 Hochspannungsnetzteil - Aufbau, Dimensionierung und Schutzmaßnahmen?
- C.104 Was ist beim Betrieb von Hochspannung führenden Geräten zu beachten?
- N.12 Funktionsprinzip des Oszillators?
- C.52 Oszillatoren - Grundprinzip, Arten?
- C.53 Erklären Sie den Begriff VCO.
- C.54 Erklären sie den Begriff PLL.



Fragen:

Grundsaltungen

R. Schwarz
OE1RSA

Übersicht

Stromversorgung

Verstärker

Oszillator

Fragen

Copyright

C.26 Arten von Gleichrichterschaltungen und ihre Wirkungsweise?

C.27 Stabilisatorschaltungen?

C.28 Hochspannungsnetzteil - Aufbau, Dimensionierung und Schutzmaßnahmen?

C.104 Was ist beim Betrieb von Hochspannung führenden Geräten zu beachten?

N.12 Funktionsprinzip des Oszillators?

C.52 Oszillatoren - Grundprinzip, Arten?

C.53 Erklären Sie den Begriff VCO.

C.54 Erklären sie den Begriff PLL.



Fragen:

Grundsaltungen

R. Schwarz
OE1RSA

Übersicht

Stromversorgung

Verstärker

Oszillator

Fragen

Copyright

- C.26 Arten von Gleichrichterschaltungen und ihre Wirkungsweise?
- C.27 Stabilisatorschaltungen?
- C.28 Hochspannungsnetzteil - Aufbau, Dimensionierung und Schutzmaßnahmen?
- C.104 Was ist beim Betrieb von Hochspannung führenden Geräten zu beachten?
- N.12 Funktionsprinzip des Oszillators?
- C.52 Oszillatoren - Grundprinzip, Arten?
- C.53 Erklären Sie den Begriff VCO.
- C.54 Erklären sie den Begriff PLL.



Fragen:

Grundsaltungen

R. Schwarz
OE1RSA

Übersicht

Stromversorgung

Verstärker

Oszillator

Fragen

Copyright

- C.26 Arten von Gleichrichterschaltungen und ihre Wirkungsweise?
- C.27 Stabilisatorschaltungen?
- C.28 Hochspannungsnetzteil - Aufbau, Dimensionierung und Schutzmaßnahmen?
- C.104 Was ist beim Betrieb von Hochspannung führenden Geräten zu beachten?
 - N.12 Funktionsprinzip des Oszillators?
 - C.52 Oszillatoren - Grundprinzip, Arten?
 - C.53 Erklären Sie den Begriff VCO.
 - C.54 Erklären sie den Begriff PLL.



Fragen:

Grundsaltungen

R. Schwarz
OE1RSA

Übersicht

Stromversorgung

Verstärker

Oszillator

Fragen

Copyright

- C.26 Arten von Gleichrichterschaltungen und ihre Wirkungsweise?
- C.27 Stabilisatorschaltungen?
- C.28 Hochspannungsnetzteil - Aufbau, Dimensionierung und Schutzmaßnahmen?
- C.104 Was ist beim Betrieb von Hochspannung führenden Geräten zu beachten?
- N.12 Funktionsprinzip des Oszillators?
 - C.52 Oszillatoren - Grundprinzip, Arten?
 - C.53 Erklären Sie den Begriff VCO.
 - C.54 Erklären sie den Begriff PLL.



Fragen:

Grundsaltungen

R. Schwarz
OE1RSA

Übersicht

Stromversorgung

Verstärker

Oszillator

Fragen

Copyright

- C.26 Arten von Gleichrichterschaltungen und ihre Wirkungsweise?
- C.27 Stabilisatorschaltungen?
- C.28 Hochspannungsnetzteil - Aufbau, Dimensionierung und Schutzmaßnahmen?
- C.104 Was ist beim Betrieb von Hochspannung führenden Geräten zu beachten?
- N.12 Funktionsprinzip des Oszillators?
- C.52 Oszillatoren - Grundprinzip, Arten?
- C.53 Erklären Sie den Begriff VCO.
- C.54 Erklären sie den Begriff PLL.



Fragen:

Grundsaltungen

R. Schwarz
OE1RSA

Übersicht

Stromversorgung

Verstärker

Oszillator

Fragen

Copyright

- C.26 Arten von Gleichrichterschaltungen und ihre Wirkungsweise?
- C.27 Stabilisatorschaltungen?
- C.28 Hochspannungsnetzteil - Aufbau, Dimensionierung und Schutzmaßnahmen?
- C.104 Was ist beim Betrieb von Hochspannung führenden Geräten zu beachten?
- N.12 Funktionsprinzip des Oszillators?
- C.52 Oszillatoren - Grundprinzip, Arten?
- C.53 Erklären Sie den Begriff VCO.
- C.54 Erklären sie den Begriff PLL.



Fragen:

Grundsaltungen

R. Schwarz
OE1RSA

Übersicht

Stromversorgung

Verstärker

Oszillator

Fragen

Copyright

- C.26 Arten von Gleichrichterschaltungen und ihre Wirkungsweise?
- C.27 Stabilisatorschaltungen?
- C.28 Hochspannungsnetzteil - Aufbau, Dimensionierung und Schutzmaßnahmen?
- C.104 Was ist beim Betrieb von Hochspannung führenden Geräten zu beachten?
- N.12 Funktionsprinzip des Oszillators?
- C.52 Oszillatoren - Grundprinzip, Arten?
- C.53 Erklären Sie den Begriff VCO.
- C.54 Erklären sie den Begriff PLL.



 Diese Präsentation ist unter einer Creative Commons Lizenz veröffentlicht.
<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/at/>

Sie dürfen:

-  das Werk vervielfältigen, verbreiten und öffentlich zugänglich machen,
-  Bearbeitungen des Werkes anfertigen.

Unter folgenden Bedingungen:

-  **Namensnennung** — Sie müssen den Namen des Autors/Rechteinhabers in der von ihm festgelegten Weise nennen.
-  **Nicht kommerziell** — Sie dürfen das Material nicht für kommerzielle Zwecke nutzen.
-  **Weitergabe unter gleichen Bedingungen** — Wenn Sie dieses Werk bearbeiten oder in anderer Weise umgestalten, verändern oder als Grundlage für ein anderes Werk verwenden, dürfen Sie das neu entstandene Werk nur unter Verwendung von Lizenzbedingungen weitergeben, die mit denen dieses Lizenzvertrages identisch oder vergleichbar sind.