



Digitale  
Signalverarbeitung

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Definition

Bauelemente

Signalverarbeitung

Fragen

Copyright

# Amateurfunkkurs

## Digitale Signalverarbeitung

R. Schwarz OE1RSA

Landesverband Wien im ÖVSV

Erstellt: 2010 - 2018

Letzte Bearbeitung: 28. April 2019



# Themen Übersicht

Digitale  
Signalverarbeitung

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Definition

Bauelemente

Signalverarbeitung

Fragen

Copyright

- 1 Definition
- 2 Bauelemente
- 3 Signalverarbeitung
- 4 Fragen
- 5 Copyright



# Analog - Digital

Digitale  
Signalverarbeitung

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Definition

Analog-Digital

Kontinuierlich-Binär

Bauelemente

Signalverarbeitung

Fragen

Copyright



**Analog:** Kontinuierliche Erfassung und Verarbeitung. (v. gr. ἀναλογία, „Ähnlichkeit“)



**Digital:** Nur abzählbar viele Werte werden erfasst und verarbeitet. (v. lat. *digitus*, „Finger“)



# Werte: Kontinuierlich - Binär

Digitale  
Signalverarbeitung

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Definition

Analog-Digital

Kontinuierlich-Binär

Bauelemente

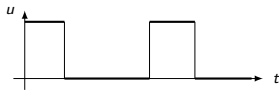
Signalverarbeitung

Fragen

Copyright



**Kontinuierlich:** Hohe Informationsdichte,  
aber *störempfindlich*.



**Binär:** Geringe Informationsdichte, aber  
*störungsempfindlich*.



# AND und OR

Digitale  
Signalverarbeitung

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Definition

Bauelemente

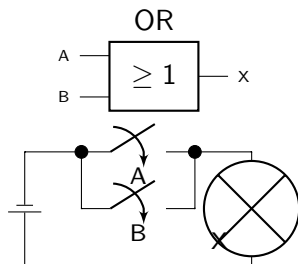
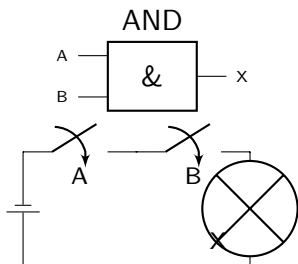
AND OR

Gatter

Signalverarbeitung

Fragen

Copyright





# Statische Grundelemente - Gatter

Digitale  
Signalverarbeitung

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Definition

Bauelemente

AND OR

Gatter

Signalverarbeitung

Fragen

Copyright

Typ	Symbol	Funktion	Wahrheitstabelle		
			A	B	X
AND		$X = A \cdot B$	0	0	0
			0	1	0
			1	0	0
			1	1	1
OR		$X = A + B$	0	0	0
			0	1	1
			1	0	1
			1	1	1
NOT		$X = \bar{A}$	0	-	1
			1	-	0
NAND		$X = \overline{A \cdot B}$	0	0	1
			0	1	1
			1	0	1
			1	1	0
NOR		$X = \overline{A + B}$	0	0	1
			0	1	0
			1	0	0
			1	1	0
XOR		$X = \bar{A} \cdot B + A \cdot \bar{B}$	0	0	0
			0	1	1
			1	0	1
			1	1	0



# Sampling und Analog Digital Konversion

Digitale  
Signalverarbeitung

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Definition

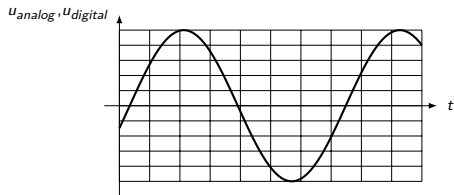
Bauelemente

Signalverarbeitung

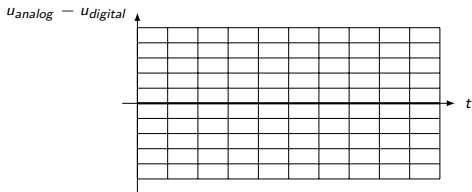
Zeit- und Wertdiskret  
DSP

Fragen

Copyright



Analogsignal



Fehler zwischen analogem und digitalisiertem Signal



# Sampling und Analog Digital Konversion

Digitale  
Signalverarbeitung

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Definition

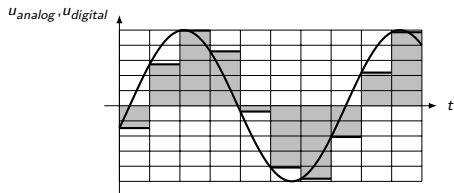
Bauelemente

Signalverarbeitung

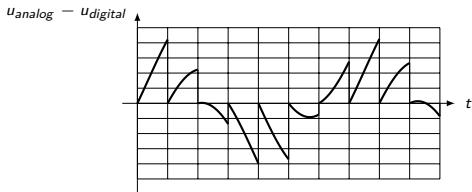
Zeit- und Wertdiskret  
DSP

Fragen

Copyright



Zeitdiskretes Signal - Sampling (Abtastfrequenz)



Fehler zwischen analogem und digitalisiertem Signal





# Sampling und Analog Digital Konversion

Digitale  
Signalverarbeitung

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Definition

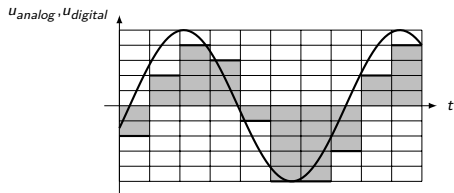
Bauelemente

Signalverarbeitung

Zeit- und Wertdiskret  
DSP

Fragen

Copyright



Zeit und Wertdiskretes Signal - ADC (Bitanzahl)



Fehler zwischen analogem und digitalisiertem Signal



# Digitale Signalverarbeitung (DSP)

Digitale  
Signalverarbeitung

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Definition

Bauelemente

Signalverarbeitung

Zeit- und Wertdiskret

DSP

Fragen

Copyright

- Zeit- und wertdiskretes Signal liegt als Folge von Zahlen vor.
- Verarbeitung mittels Computer möglich.
- Abtastung: *Shannon* Gesetz muss erfüllt sein!  
Eventuell Anti Aliasing Tiefpass erforderlich.
- Am Ende Rückwandlung zu Analogsignal (DAC).



# Digitale Signalverarbeitung (DSP)

Digitale  
Signalverarbeitung

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Definition

Bauelemente

Signalverarbeitung

Zeit- und Wertdiskret

DSP

Fragen

Copyright

- Zeit- und wertdiskretes Signal liegt als Folge von Zahlen vor.
- Verarbeitung mittels Computer möglich.
- Abtastung: *Shannon* Gesetz muss erfüllt sein!  
Eventuell Anti Aliasing Tiefpass erforderlich.
- Am Ende Rückwandlung zu Analogsignal (DAC).



# Digitale Signalverarbeitung (DSP)

Digitale  
Signalverarbeitung

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Definition

Bauelemente

Signalverarbeitung

Zeit- und Wertdiskret

DSP

Fragen

Copyright

- Zeit- und wertdiskretes Signal liegt als Folge von Zahlen vor.
- Verarbeitung mittels Computer möglich.
- Abtastung: *Shannon* Gesetz muss erfüllt sein!  
Eventuell Anti Aliasing Tiefpass erforderlich.
- Am Ende Rückwandlung zu Analogsignal (DAC).



# Digitale Signalverarbeitung (DSP)

Digitale  
Signalverarbeitung

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Definition

Bauelemente

Signalverarbeitung

Zeit- und Wertdiskret

DSP

Fragen

Copyright

- Zeit- und wertdiskretes Signal liegt als Folge von Zahlen vor.
- Verarbeitung mittels Computer möglich.
- Abtastung: *Shannon* Gesetz muss erfüllt sein!  
Eventuell Anti Aliasing Tiefpass erforderlich.
- Am Ende Rückwandlung zu Analogsignal (DAC).



# Fragen:

Digitale  
Signalverarbeitung

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Definition

Bauelemente

Signalverarbeitung

Fragen

Copyright

**N.27** Erklären Sie die Begriffe „digital“ und „analog“.

C.30 Was sind elektronische Gatter? Wirkungsweise?

C.29 Welche Arten von digitalen Bauteile kennen Sie? - Wirkungsweise

C.56 Erklären Sie die Begriffe: Sampling, Anti aliasing filter, ADC, DAC?

C.55 Erklären Sie den Begriff DSP.



# Fragen:

Digitale  
Signalverarbeitung

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Definition

Bauelemente

Signalverarbeitung

Fragen

Copyright

- N.27** Erklären Sie die Begriffe „digital“ und „analog“.
- C.30** Was sind elektronische Gatter? Wirkungsweise?
- C.29 Welche Arten von digitalen Bauteile kennen Sie? - Wirkungsweise
- C.56 Erklären Sie die Begriffe: Sampling, Anti aliasing filter, ADC, DAC?
- C.55 Erklären Sie den Begriff DSP.



# Fragen:

Digitale  
Signalverarbeitung

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Definition

Bauelemente

Signalverarbeitung

Fragen

Copyright

- N.27 Erklären Sie die Begriffe „digital“ und „analog“.
- C.30 Was sind elektronische Gatter? Wirkungsweise?
- C.29 Welche Arten von digitalen Bauteile kennen Sie? - Wirkungsweise
- C.56 Erklären Sie die Begriffe: Sampling, Anti aliasing filter, ADC, DAC?
- C.55 Erklären Sie den Begriff DSP.





# Fragen:

Digitale  
Signalverarbeitung

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Definition

Bauelemente

Signalverarbeitung

Fragen

Copyright

- N.27 Erklären Sie die Begriffe „digital“ und „analog“.
- C.30 Was sind elektronische Gatter? Wirkungsweise?
- C.29 Welche Arten von digitalen Bauteile kennen Sie? - Wirkungsweise
- C.56 Erklären Sie die Begriffe: Sampling, Anti aliasing filter, ADC, DAC?
- C.55 Erklären Sie den Begriff DSP.



# Fragen:

Digitale  
Signalverarbeitung

R. Schwarz  
OE1RSA

Übersicht

Definition

Bauelemente


Signalverarbeitung

Fragen



Copyright

- N.27 Erklären Sie die Begriffe „digital“ und „analog“.
- C.30 Was sind elektronische Gatter? Wirkungsweise?
- C.29 Welche Arten von digitalen Bauteile kennen Sie? - Wirkungsweise
- C.56 Erklären Sie die Begriffe: Sampling, Anti aliasing filter, ADC, DAC?
- C.55 Erklären Sie den Begriff DSP.






 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.