



Digitale Modulationsanalyse mit der VSA-Software Webex-Online

Vector Signal Analysis



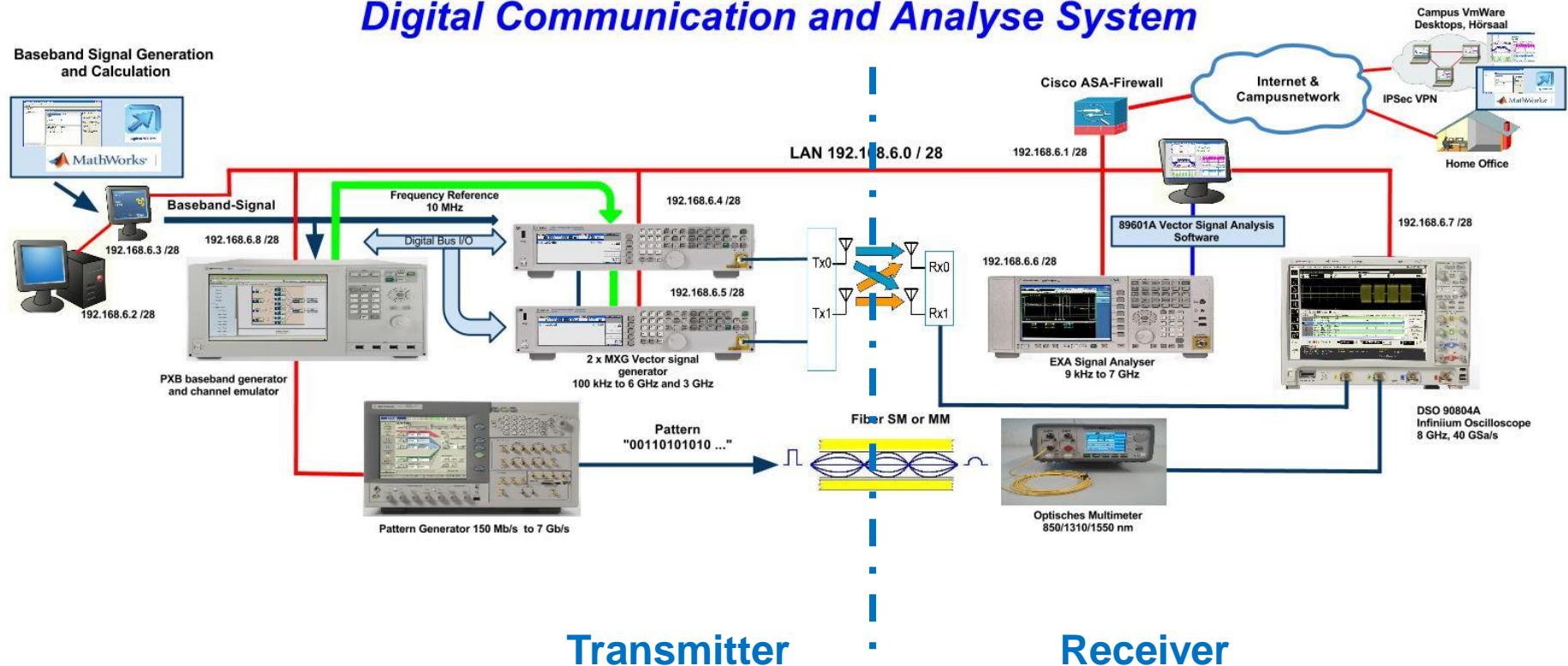
Agenda:

- **Wiederholung VSA**
- **Datenerfassung VSA**
- **Live Analyse bzw. Analyse aufgezeichneter Files entsprechend Script (VSA QPSK.pdf)**
- **Homework, Protokollauswertung anhand der Session**



Topology

Digital Communication and Analyse System





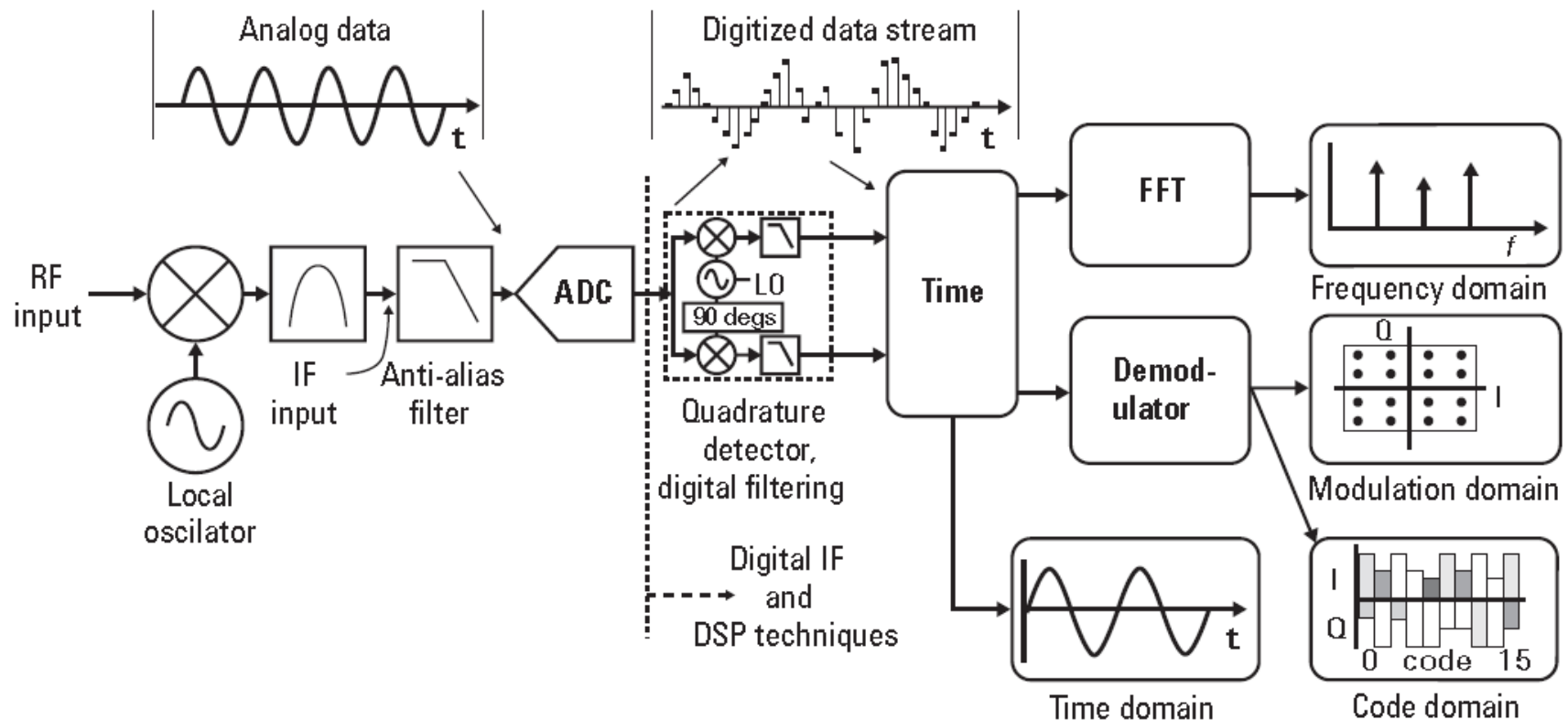
VSA (Vector-Signal-Analyse)Software?

Analyse-, Entwicklungs- und Simulations-Software für mobile Übertragungssysteme, mit deren Modulationsarten und komplexen Signalparametern.

- **Einflussnahme auf die Übertragungsparameter**
- **Diagnose Tools zur tiefen Signalanalyse**
- **Testen heutiger Übertragungssysteme**
- **zukünftiger Systeme, mit gegenwärtig ca. 75 Standardprotokollen und deren Mod/Demodulation**
- **hochauflösende FFT- Analyse**
- **Analyse im Zeitbereich**
- **Demodulation bis auf Bitebene**

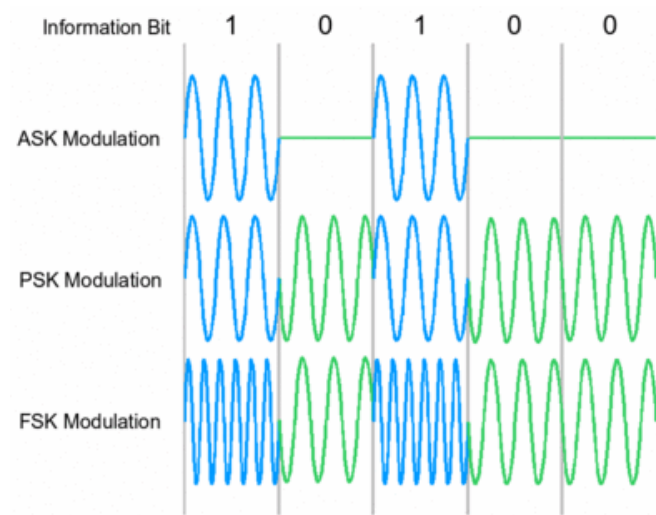


How works the VSA Software?

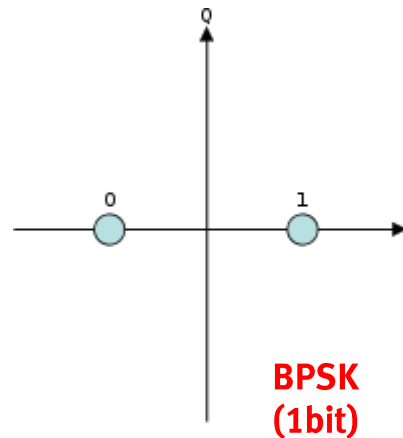




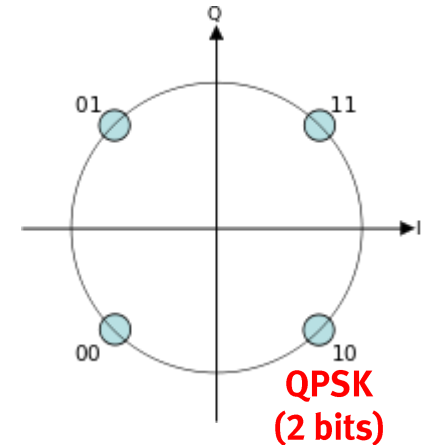
Digitale Modulation



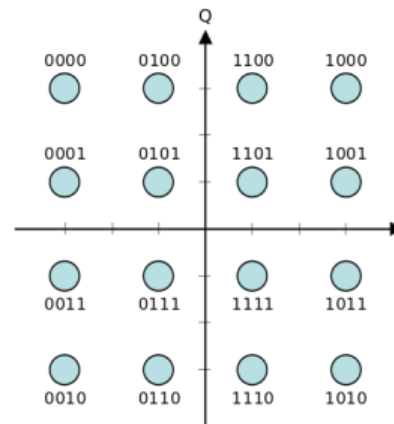
Amplitude, Frequency, Phase



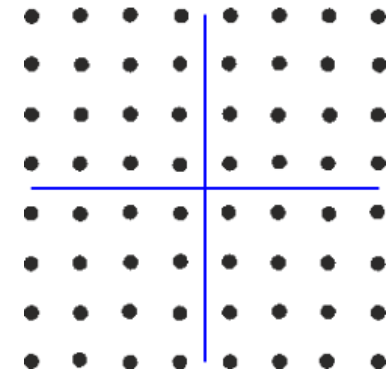
**BPSK
(1 bit)**



**QPSK
(2 bits)**



**QAM-16
(4 bits)**

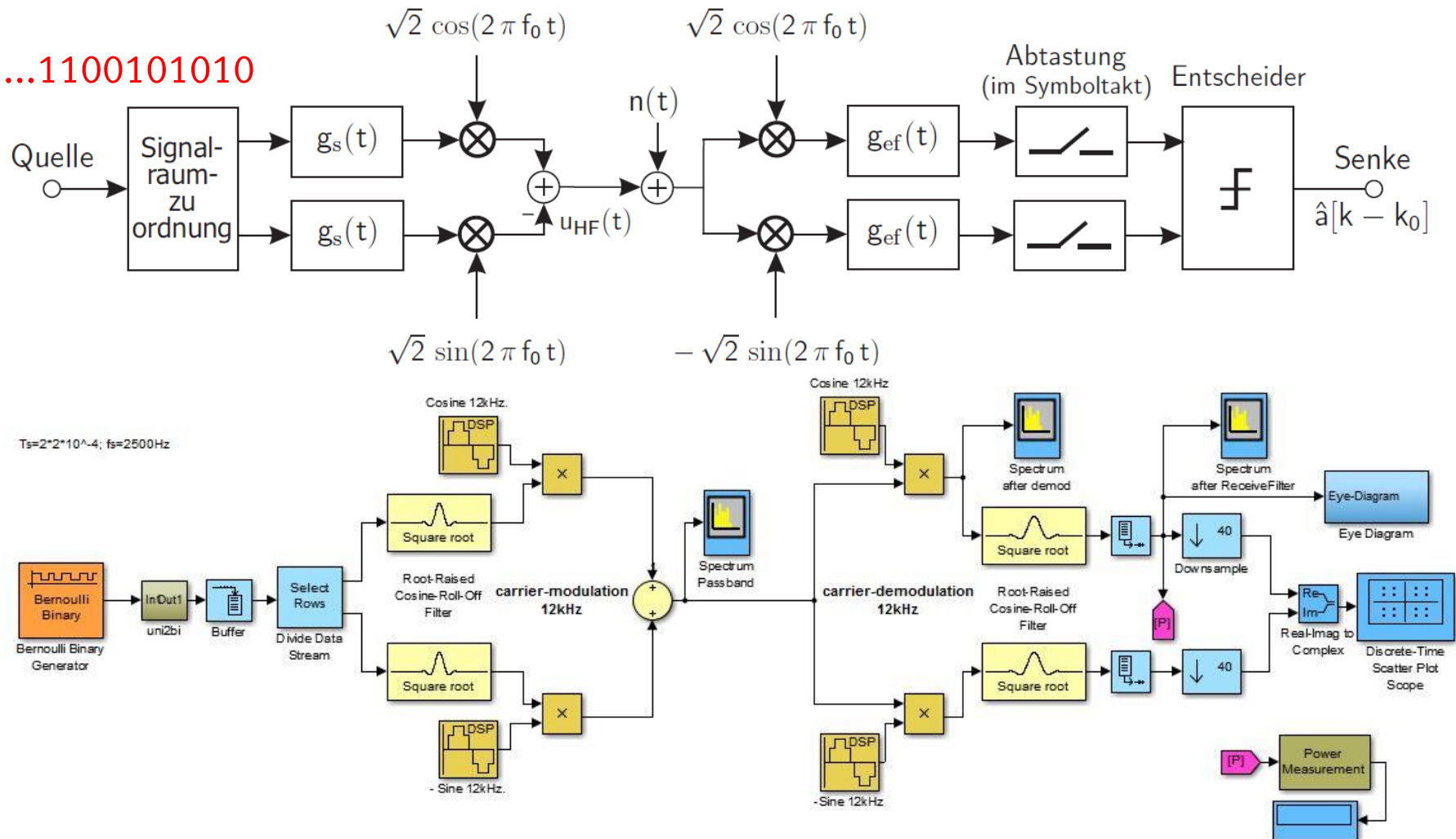


**QAM-64
(6 bits)**



How works a digital communication system?

.....1100101010





Aufgabe 1

Digitale Modulation (1)

Unter Verwendung des Messsystems zur Signalsynthese und –analyse sind die Eigenschaften QPSK-modulierter Sendesignale bei unterschiedlichen Symbolfolgefrequenzen zu analysieren. Bestimmen Sie die Bandbreite des Sendesignals bei folgenden Symbolraten:

- $f_T = 1 \text{ MSps}$
- $f_T = 4 \text{ MSps}$
- $f_T = 8 \text{ MSps}$

Vergleichen Sie das Spektrum in Bezug zur Basisbandübertragung!
Welche Datenraten können bei den unterschiedlichen Symbolfolgefrequenzen übertragen werden? Interpretieren und diskutieren Sie Ihre Ergebnisse schriftlich!

Hinweis:

Für die Generierung der Signalfiles im MXA-Signalgenerator muss die „Arb Sample Clock“ auf 4-fach Oversampling eingestellt werden!



Connecting Transmitter and Receiver

The screenshot displays the Keysight Connection Expert 2018 software interface. The main window is titled "Keysight Connection Expert 2018" and features a "PXI/AXIe Chassis" tab. On the left, a "My Instruments" panel lists several devices under the "LAN (TCPIP0)" category. The first two are "DSO90804A, Keysight" (192.168.6.7) and "N5182A, Agilent Technologies" (192.168.6.4), both marked with green checkmarks. Below them are three "Unknown" devices with red X marks and IP addresses 10.10.17.169, 10.10.17.65, and 192.168.6.6. The right pane shows "Details for Agilent Technologies N5182A". It includes a toolbar with icons for "Check Status", "Edit", "Remove", "Interactive IO", "IO Monitor", "Command Expert", "BenchVue", "Web UI", and "Soft Front Panel". Below the toolbar, the instrument's metadata is listed: Manufacturer: Agilent Technologies, Model: N5182A, Serial Number: MY50141136, Firmware Version: A.01.70, and Web Information: [Product Page](#). A small image of the N5182A hardware is also shown. At the bottom of the details pane, the "Connection Strings" section contains a table with three columns: "VISA Address", "Aliases", and "SICL Address". The "VISA Address" column shows a green checkmark and the string "TCPIP0::192.168.6.4::inst0::INSTR". The "SICL Address" column shows the string "lan[192.168.6.4]:inst0". The status bar at the very bottom indicates "Remote IO Server Off", "32-Bit Keysight VISA is Primary", and "Version: 18.1.23218.2".

Keysight Connection Expert 2018

Instruments PXI/AXIe Chassis

My Instruments + Add

LAN (TCPIP0)

DSO90804A, Keysight 192.168.6.7

N5182A, Agilent Technologies 192.168.6.4

Unknown 10.10.17.169

Unknown 10.10.17.65

Unknown 192.168.6.6

Details for Agilent Technologies N5182A

Check Status Edit Remove Interactive IO IO Monitor Command Expert BenchVue Web UI Soft Front Panel

Manufacturer: Agilent Technologies

Model: N5182A

Serial Number: MY50141136

Firmware Version: A.01.70

Web Information: [Product Page](#)

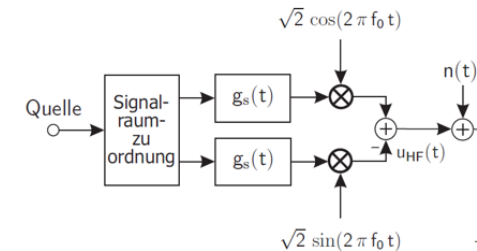
Connection Strings

VISA Address	Aliases	SICL Address
TCPIP0::192.168.6.4::inst0::INSTR		lan[192.168.6.4]:inst0

Remote IO Server Off 32-Bit Keysight VISA is Primary Version: 18.1.23218.2



Transmitter



Agilent N5182A MXG MY501411 x 192.168.6.4/display x +

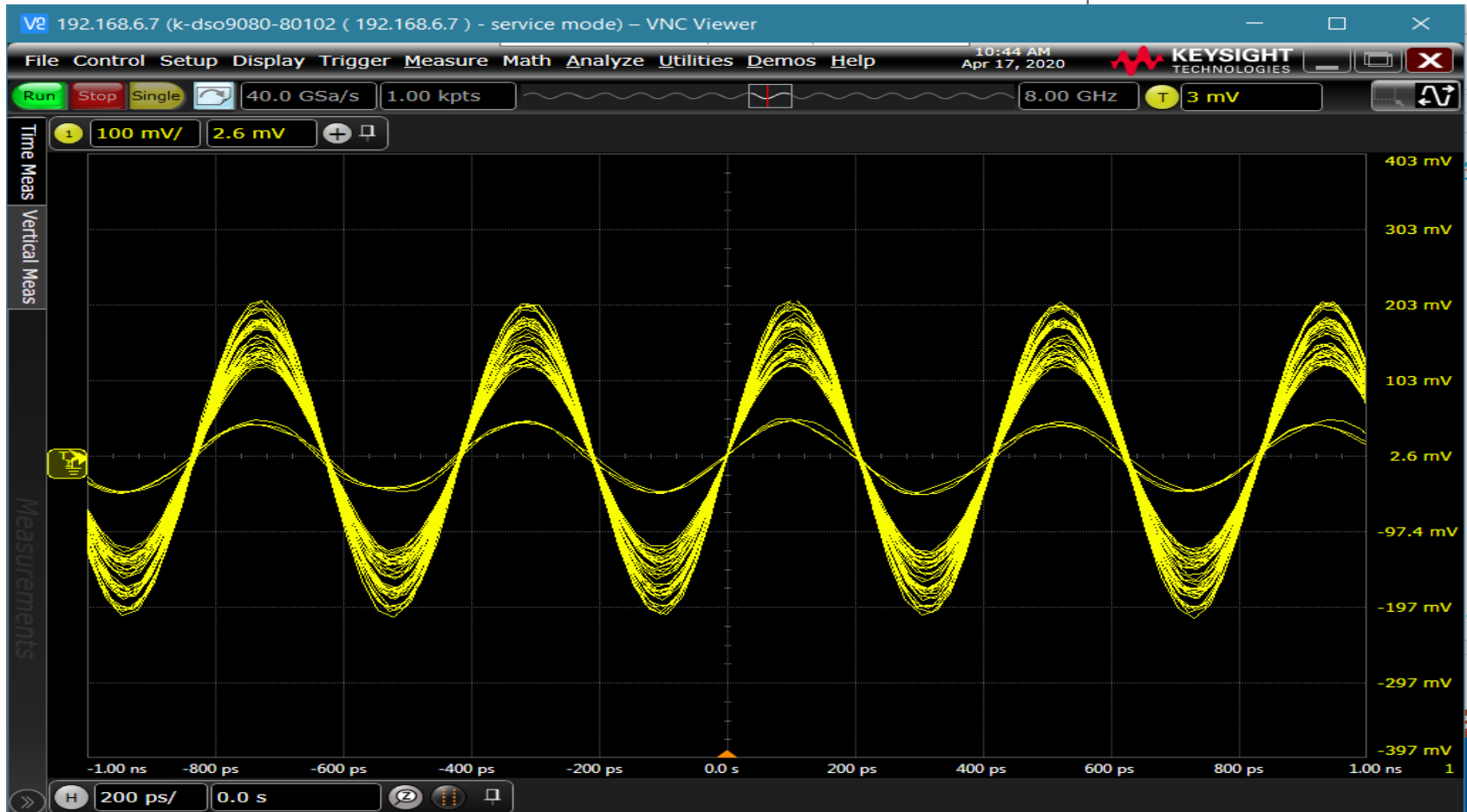
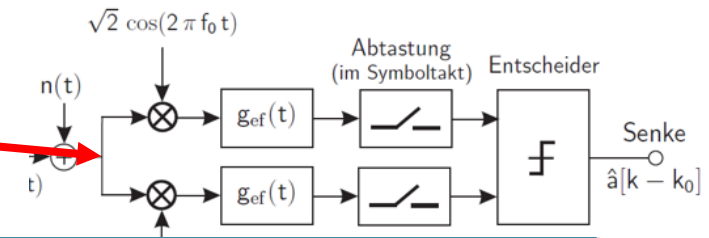
Nicht sicher | 192.168.6.4/display

Apps Cisco Networking A... DeepL Übersetzer Login-Dienst für Mi... Introduction to Nu... Migrating from IPyt... 5.5. Hashing — Pro...

FREQUENCY		AMPLITUDE		Arb Segments		Freq	Mode	AM	File	Error	Preset
2.400 000 000 00 GHz		0.00 dBm		Load Store		Amptd	Aux	FM/PM	Save	Utility	User
I/Q ARB				Load Segment From Int Media		Sweep	I/Q	Pulse	Recall	Help	Mod On RF On
BBG Memory Pg 1/1		Int Storage Pg 2/3		Delete Segment		7 8 9					
Segment ~7.44MSa free Points		Segment ~773MSa free Points		Delete All Segments On Int Media		4 5 6					
QAM16_WFM 65536		QAM16_WFM 65536				1 2 3					
QPSK_1MSPS 40078		QPSK_1MSPS 40078				0 . -					
QPSK_4MSPS 160080		QPSK_4MSPS 160080				Esc/Local ^ PgUp					
QPSK_8MSPS 320030		QPSK_8MSPS 320030				< Select >					
RAMP_TEST_WFM 200		QPSK_WFM 65536				Incr Set V PgDn					
SINE_TEST_WFM 200		RAMP_TEST_WFM 200				More Return BkSp					
		SINE_TEST_WFM 200									
		WCDMA_1DPCH_WFM 307200									
		WCDMA_TM1_64DPCH_1C_WFM 307200									
		WCDMA_TM1_64DPCH_4C_WFM 268800									
		04/17/2020 10:27		More 1 of 2							

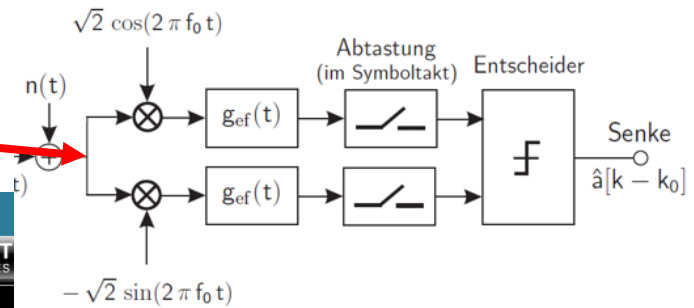


Receiver (hier Zeitfunktion am Scope)





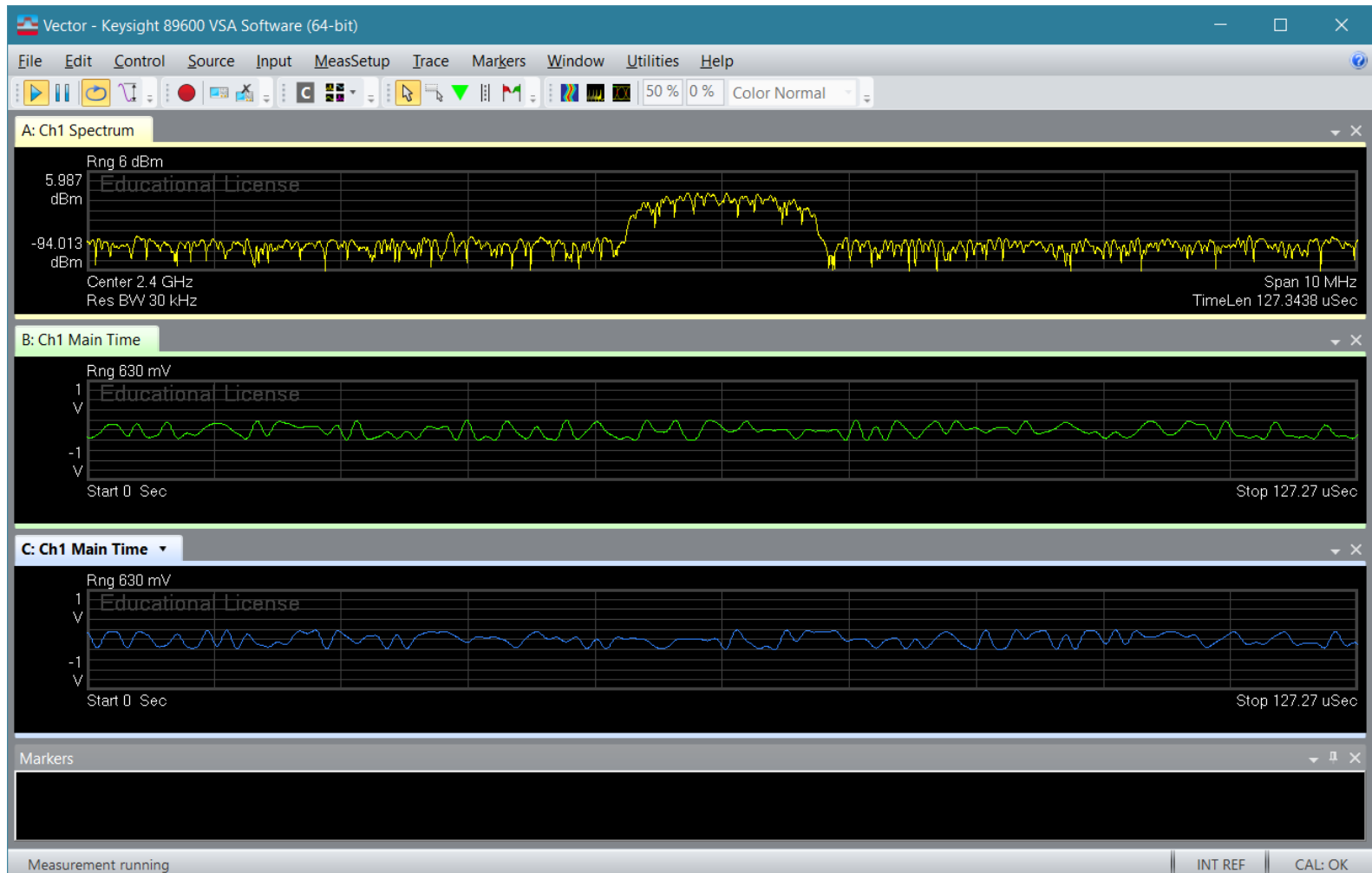
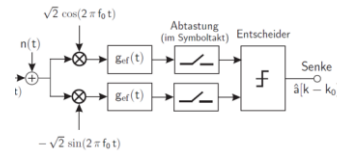
Receiver (hier Zeitfunktion am Scope)



Andere
Zeitauflösung!

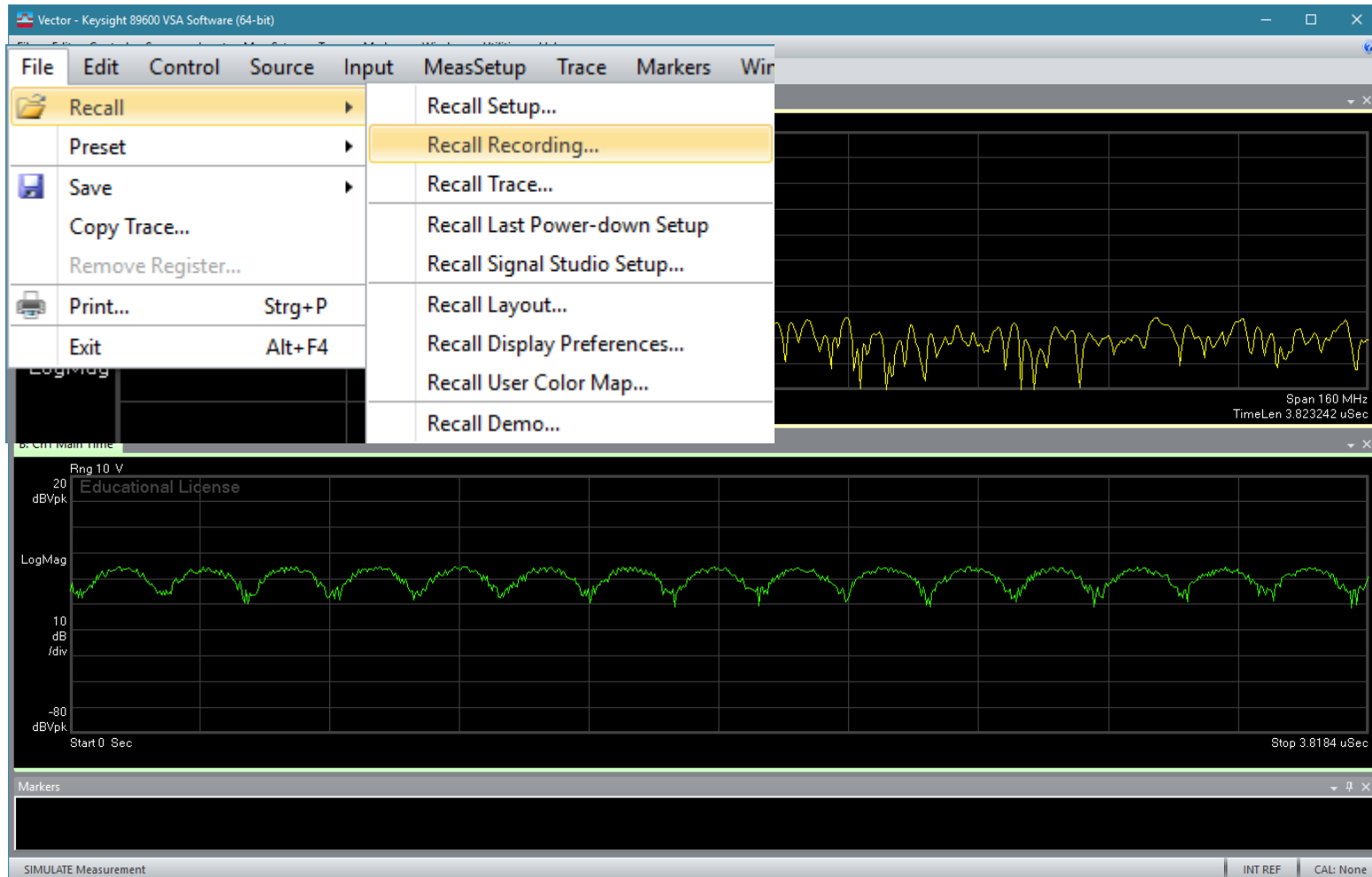


Receiver



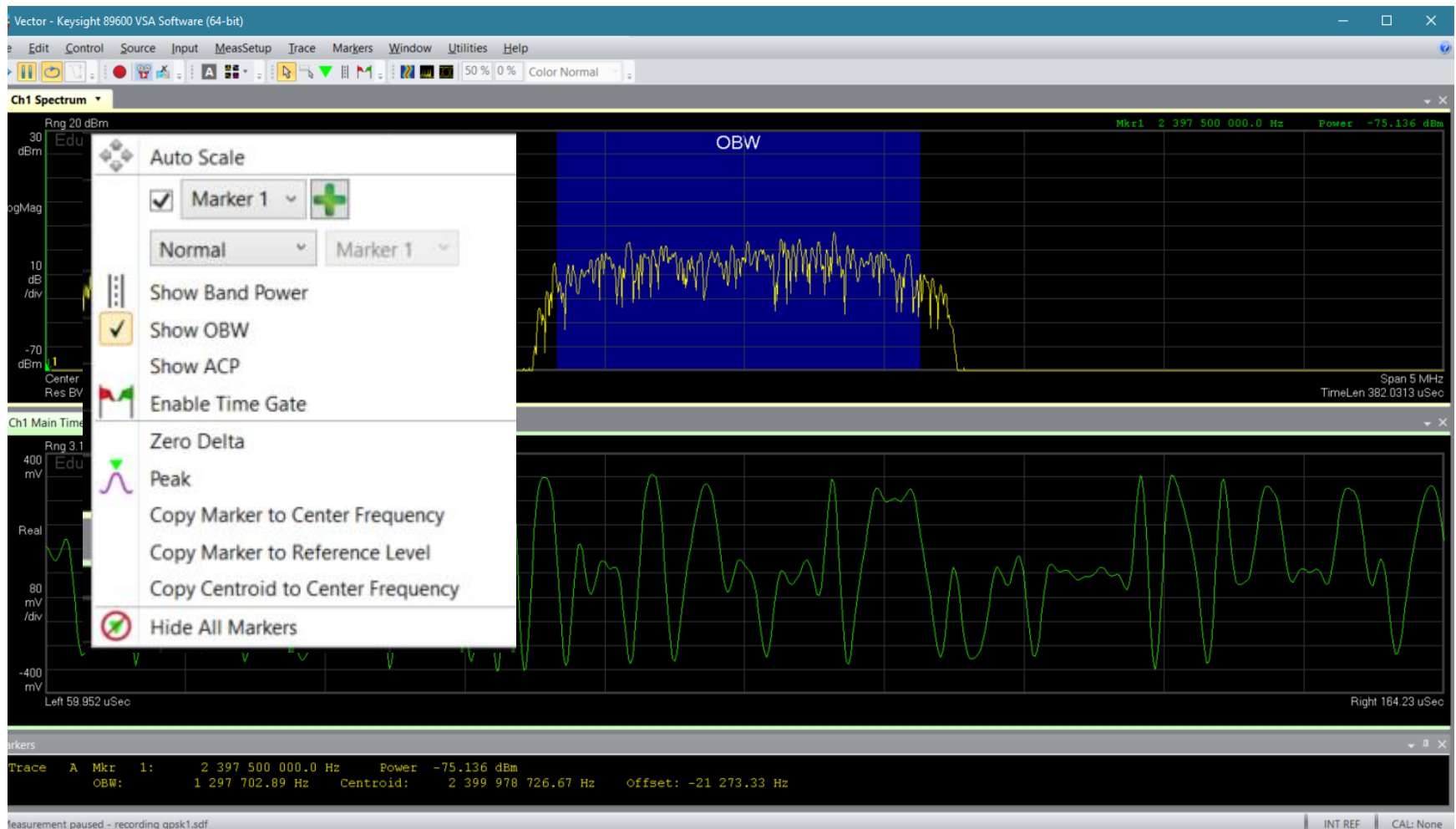


Aufruf unserer Files!



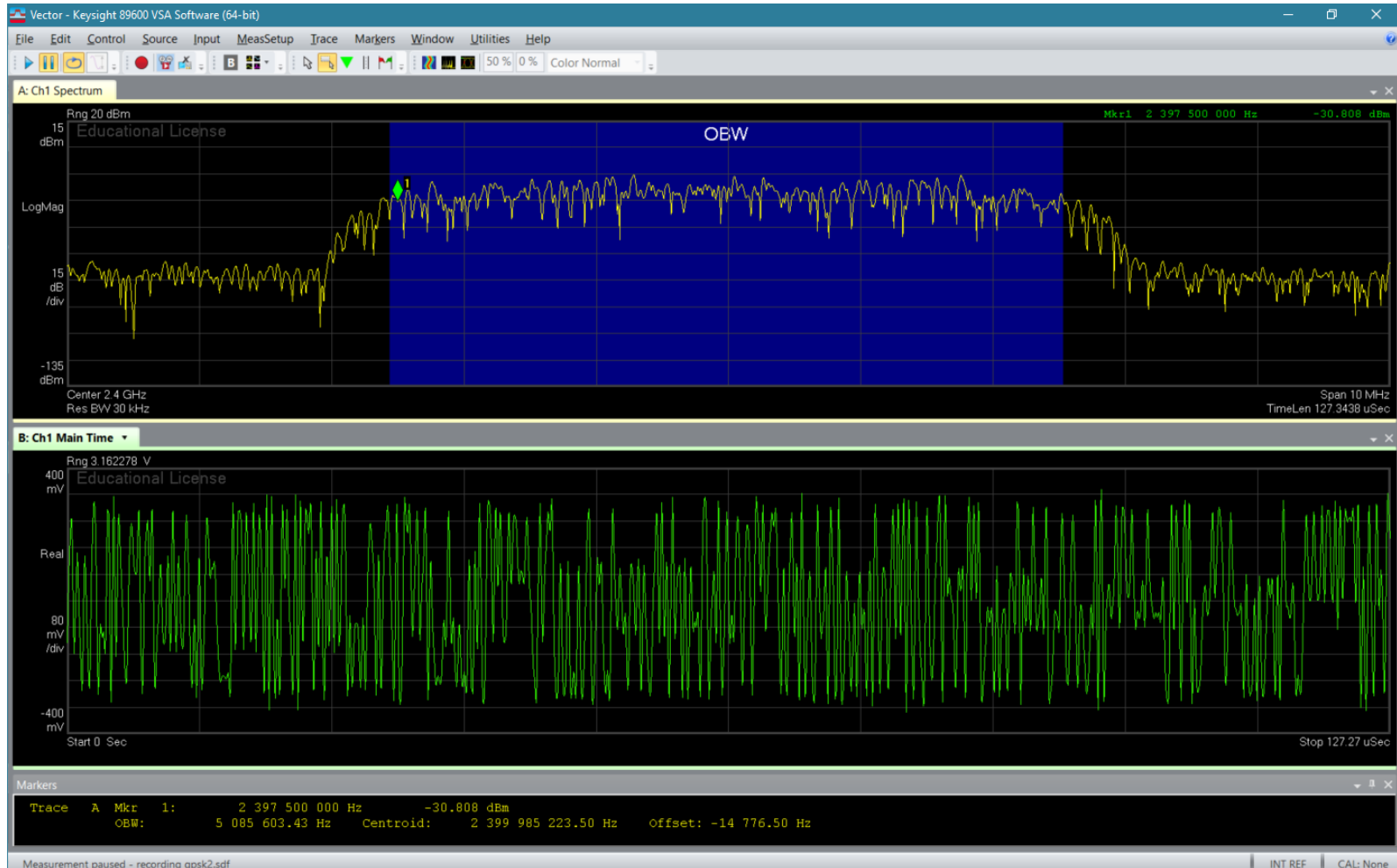


Aufruf unserer Files! (QPSK1)



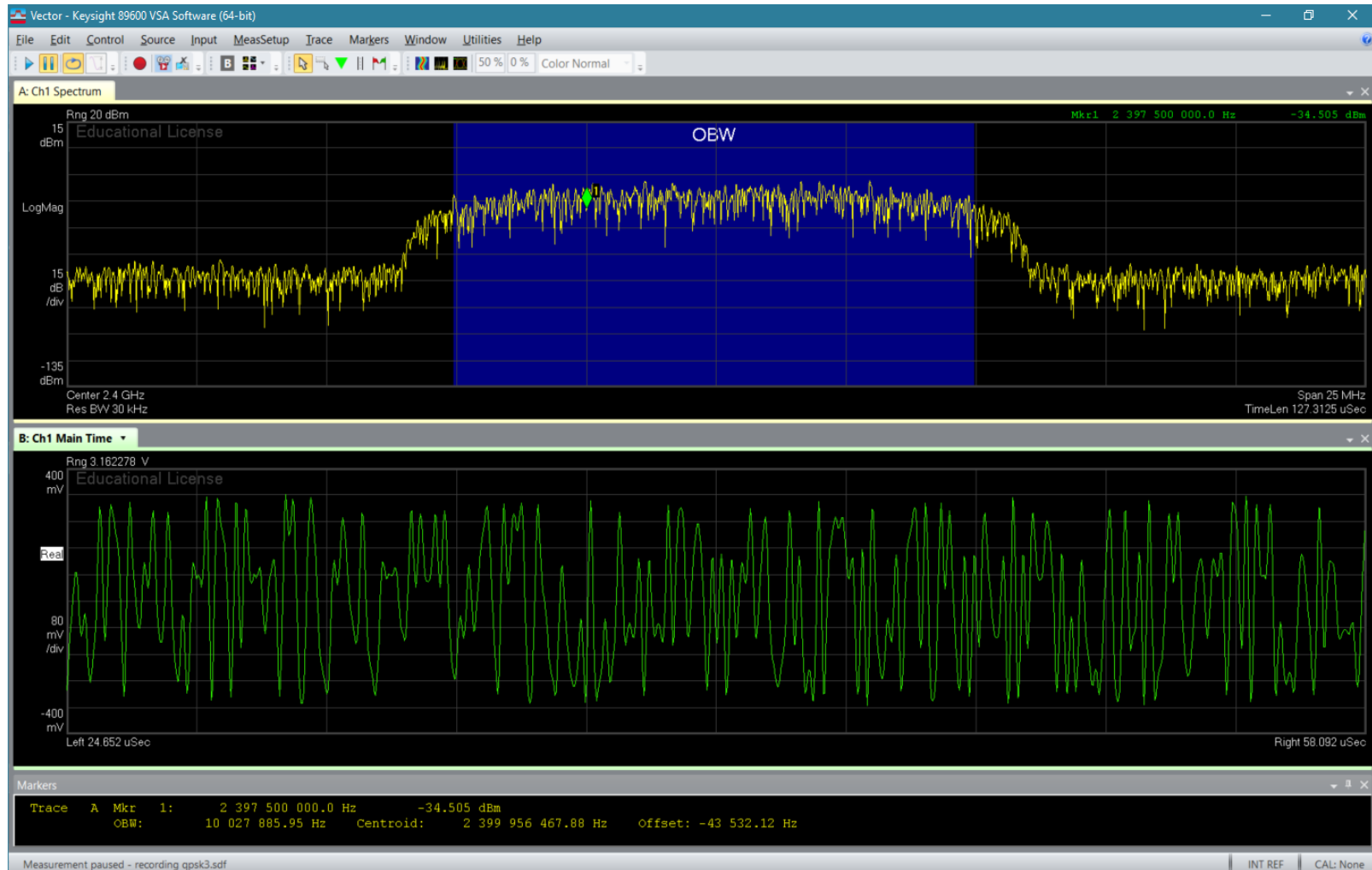


Aufruf unserer Files! (QPSK2)





Aufruf unserer Files! (QPSK3)





Aufgabe 2

Demodulation (1)

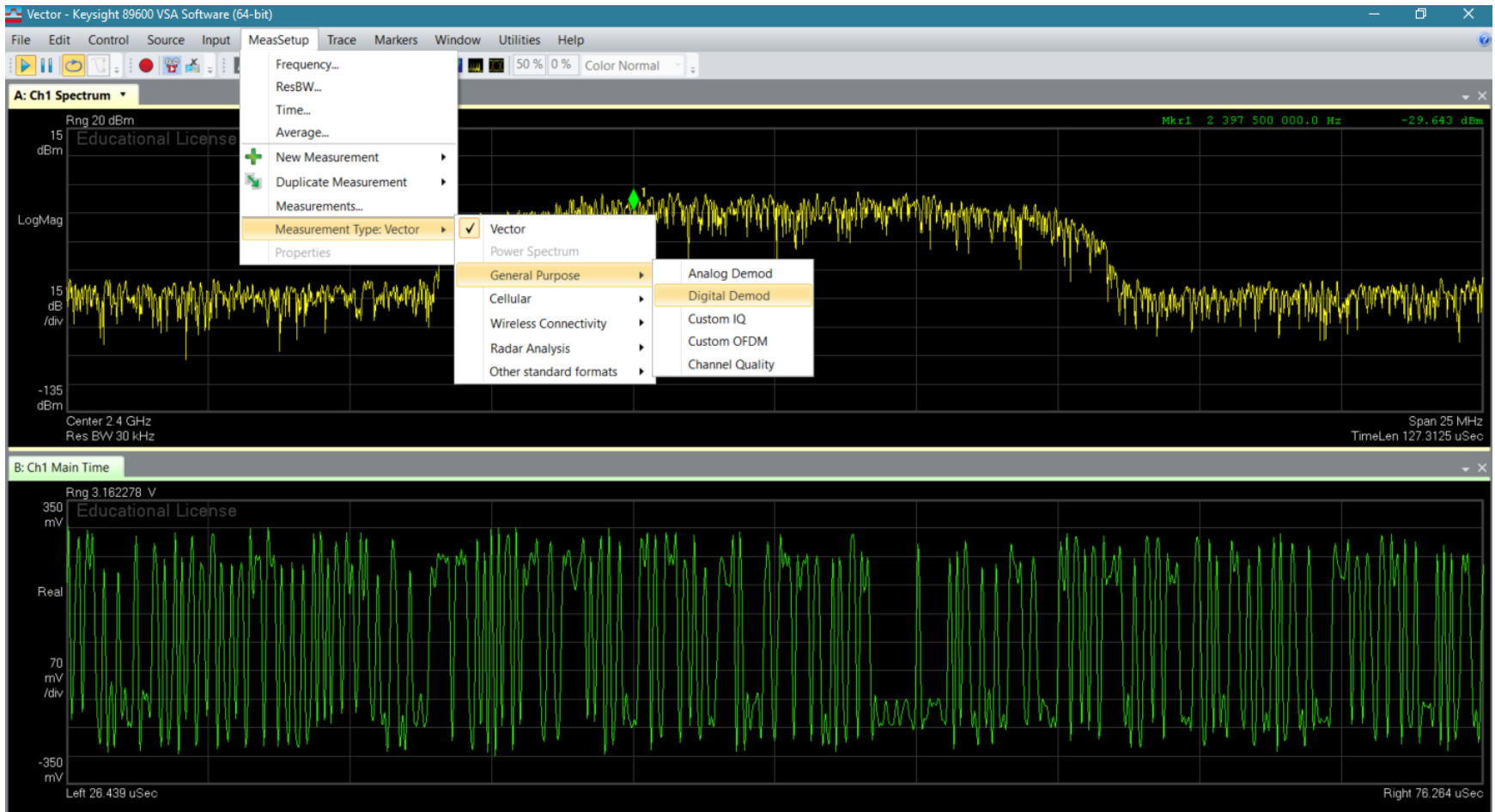
Unter Verwendung der VECTOR SIGNAL ANALYZER SOFTWARE (VSA) von AGILENT sind die in der Aufgabe 1 verwendeten Signale zu demodulieren.

Interpretieren und diskutieren Sie das Konstellations- und Augendiagramm. Bestimmen Sie die „Symbol-zu-Bit-Dekodierung“!

Unter welchen Bedingungen wird das 1. Nyquistkriterium eingehalten?

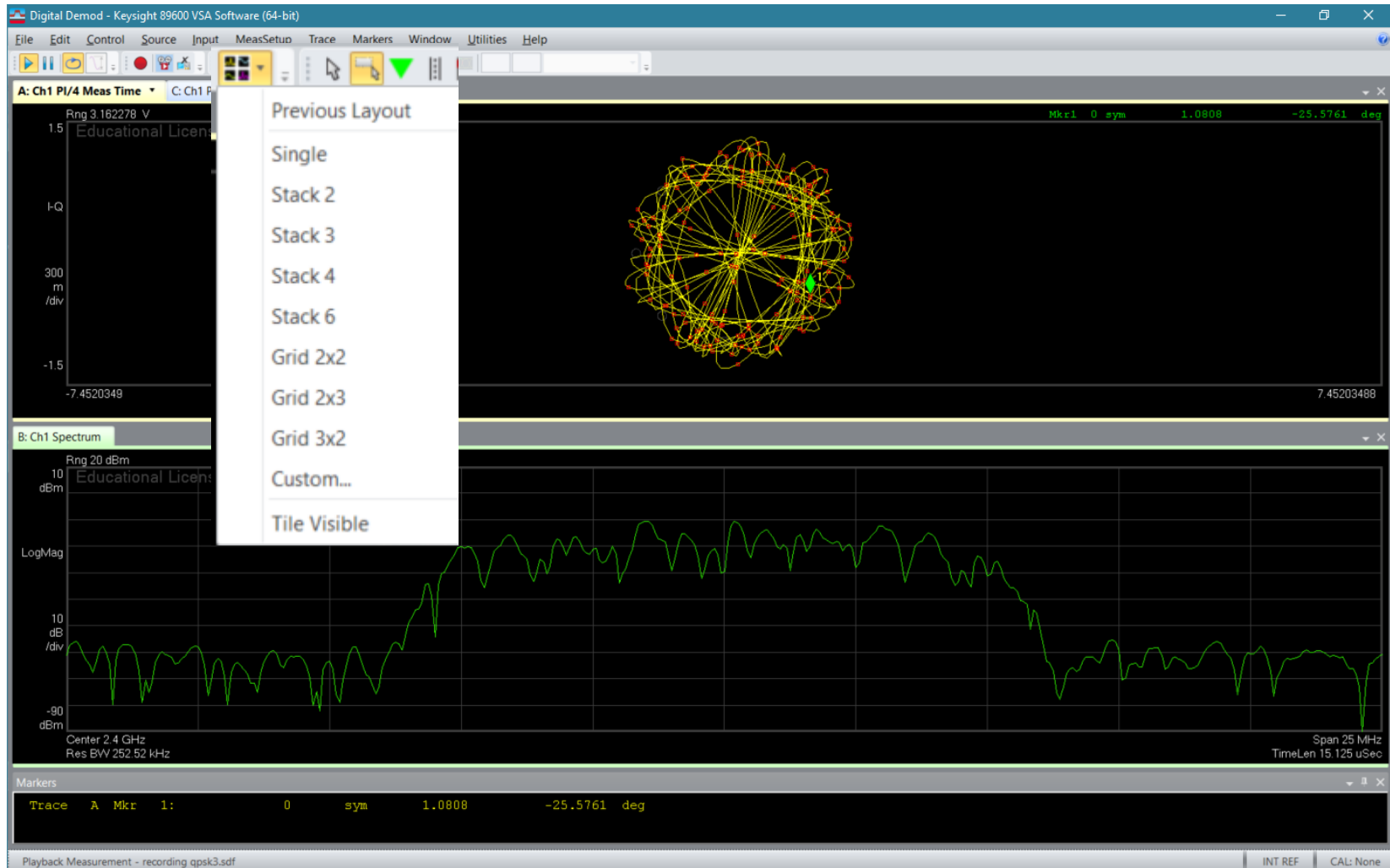


Demodulation



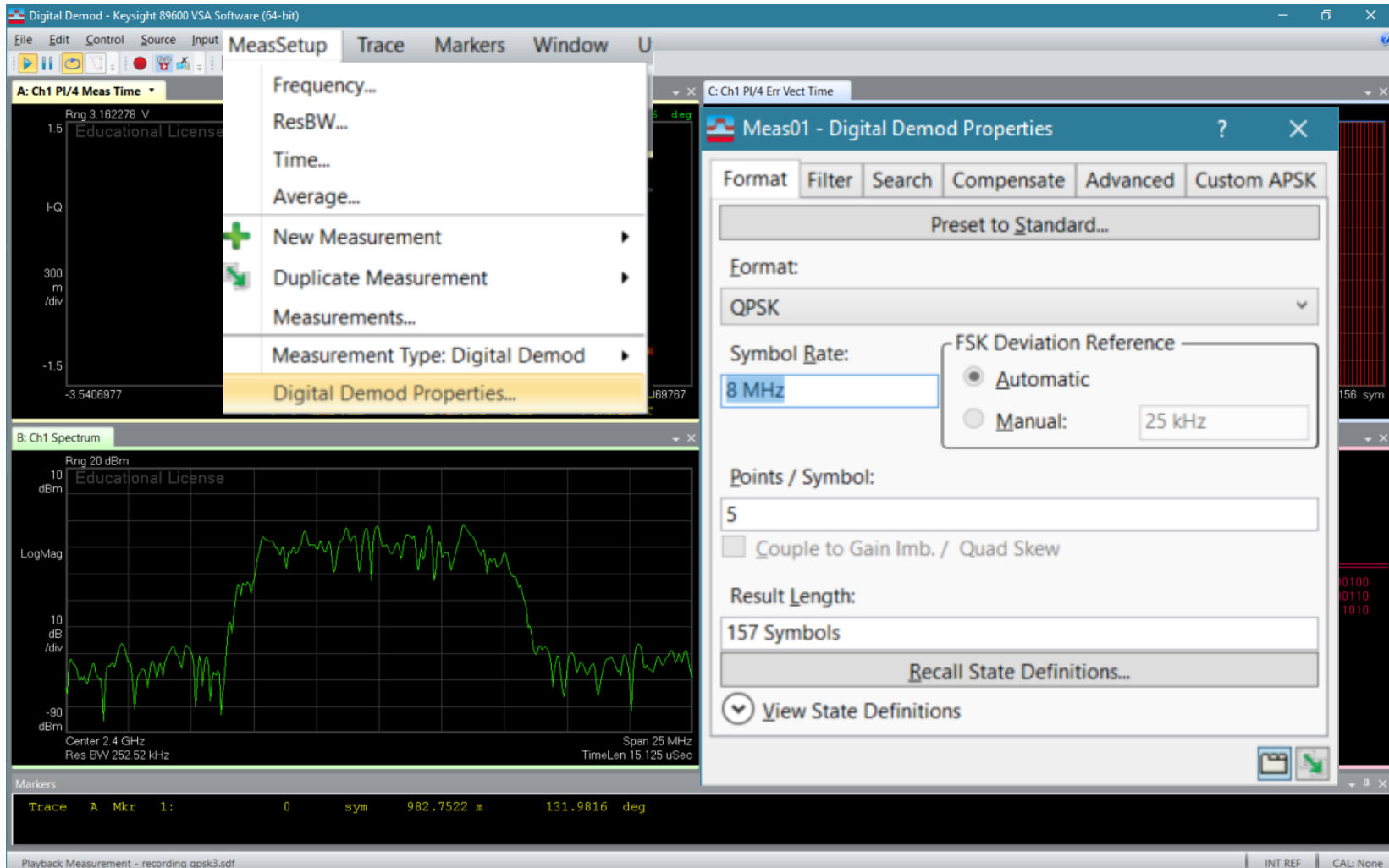


Demodulation



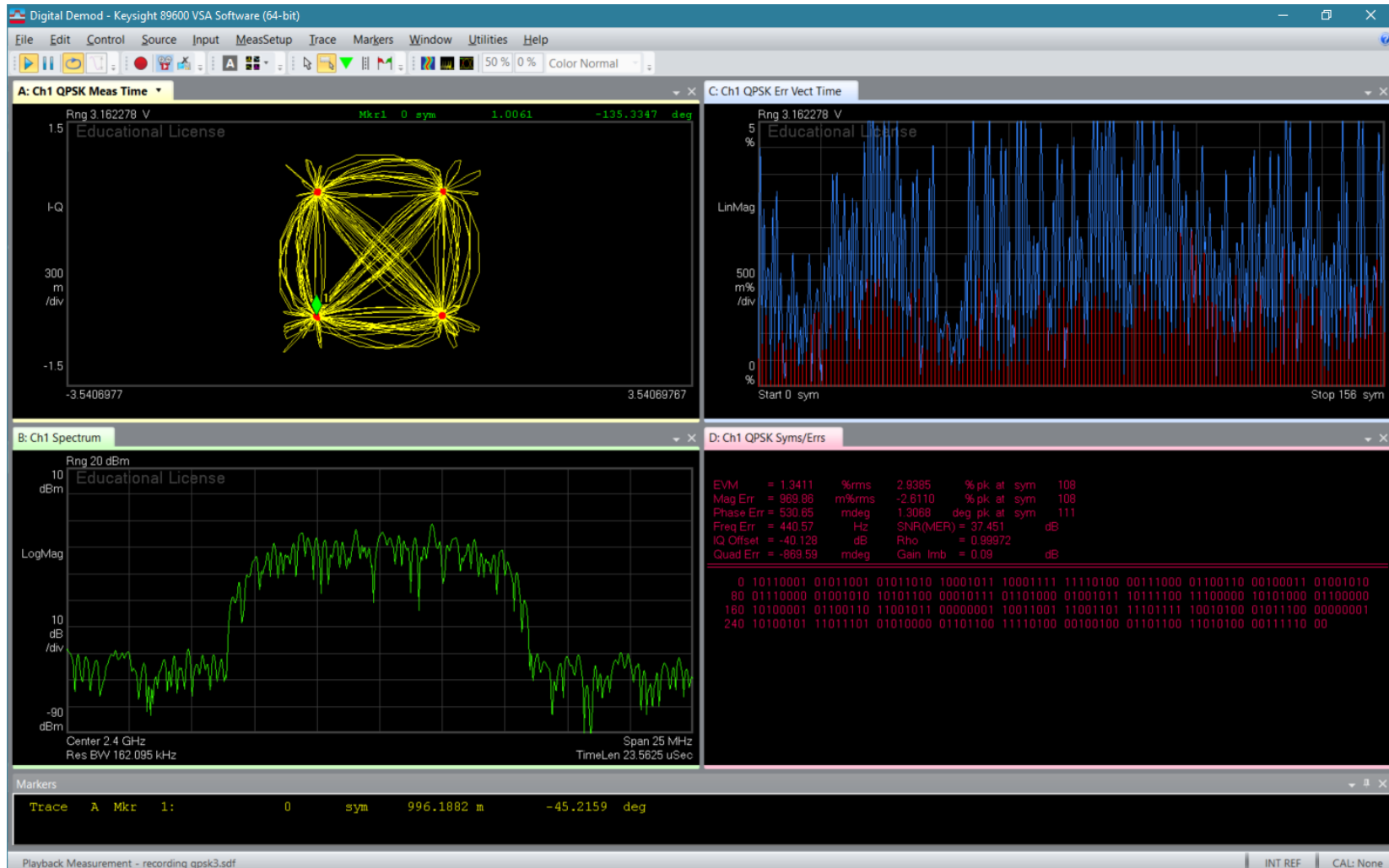


Demodulation



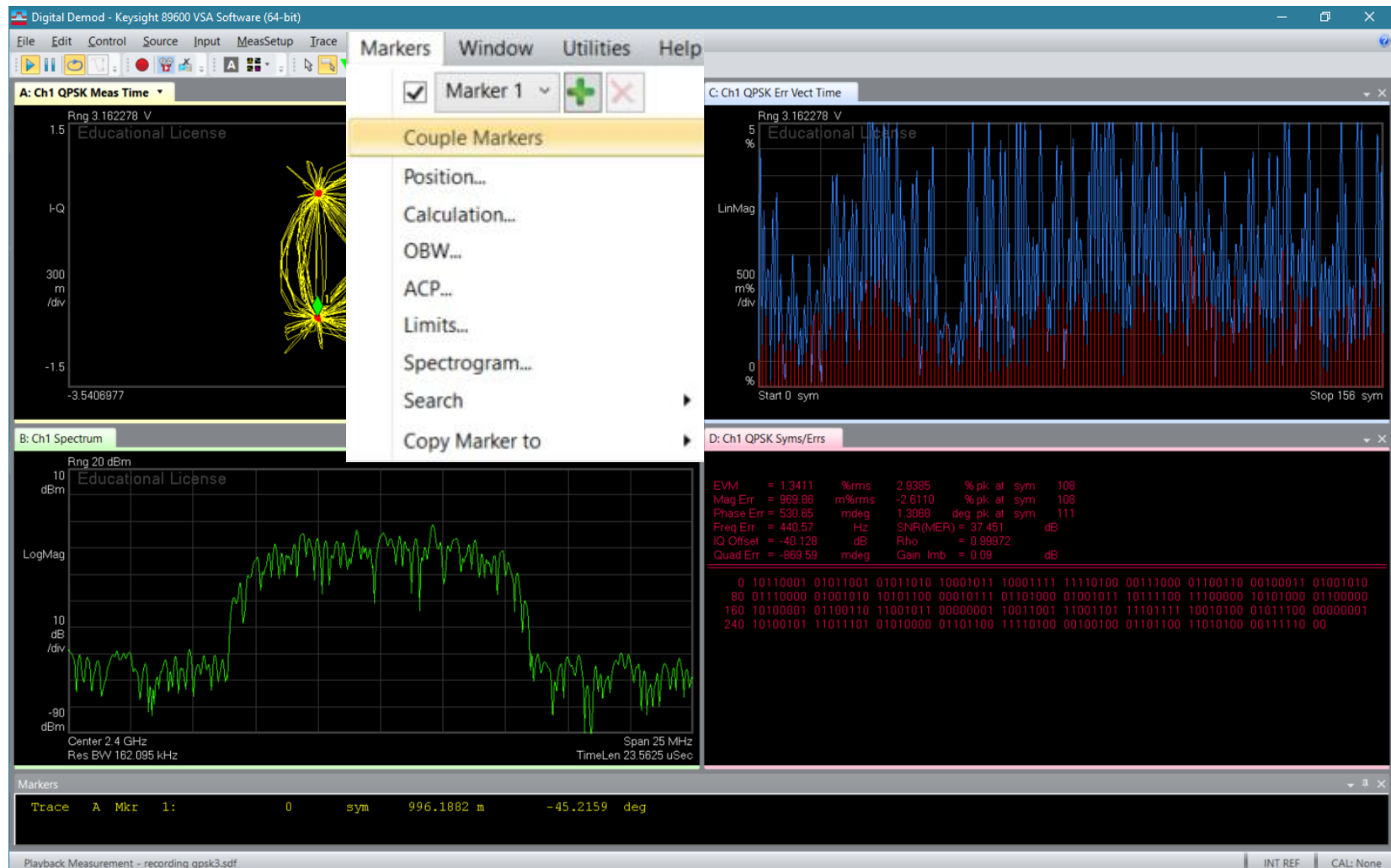


Demodulation



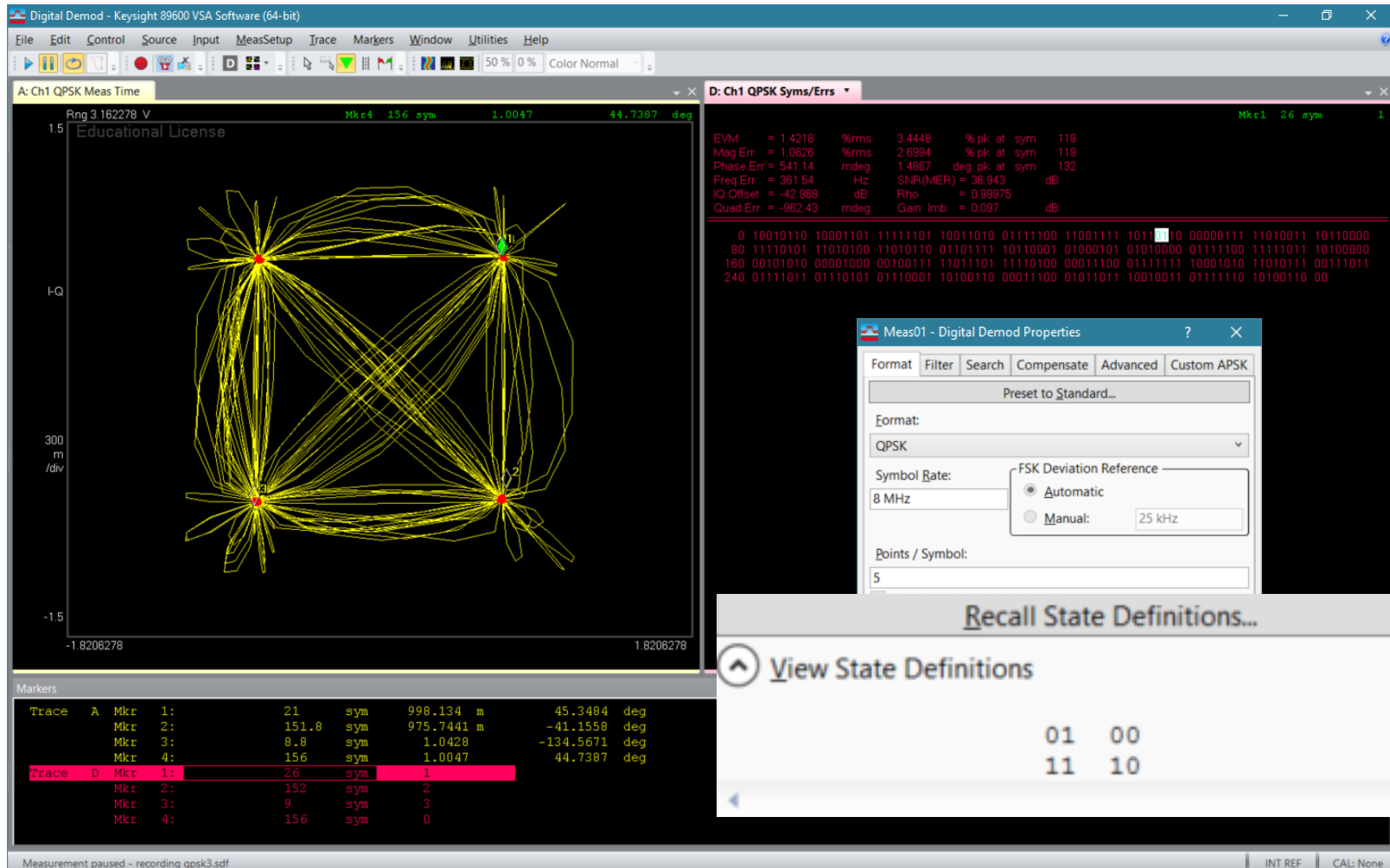


Demodulation (Symbol to Bit)



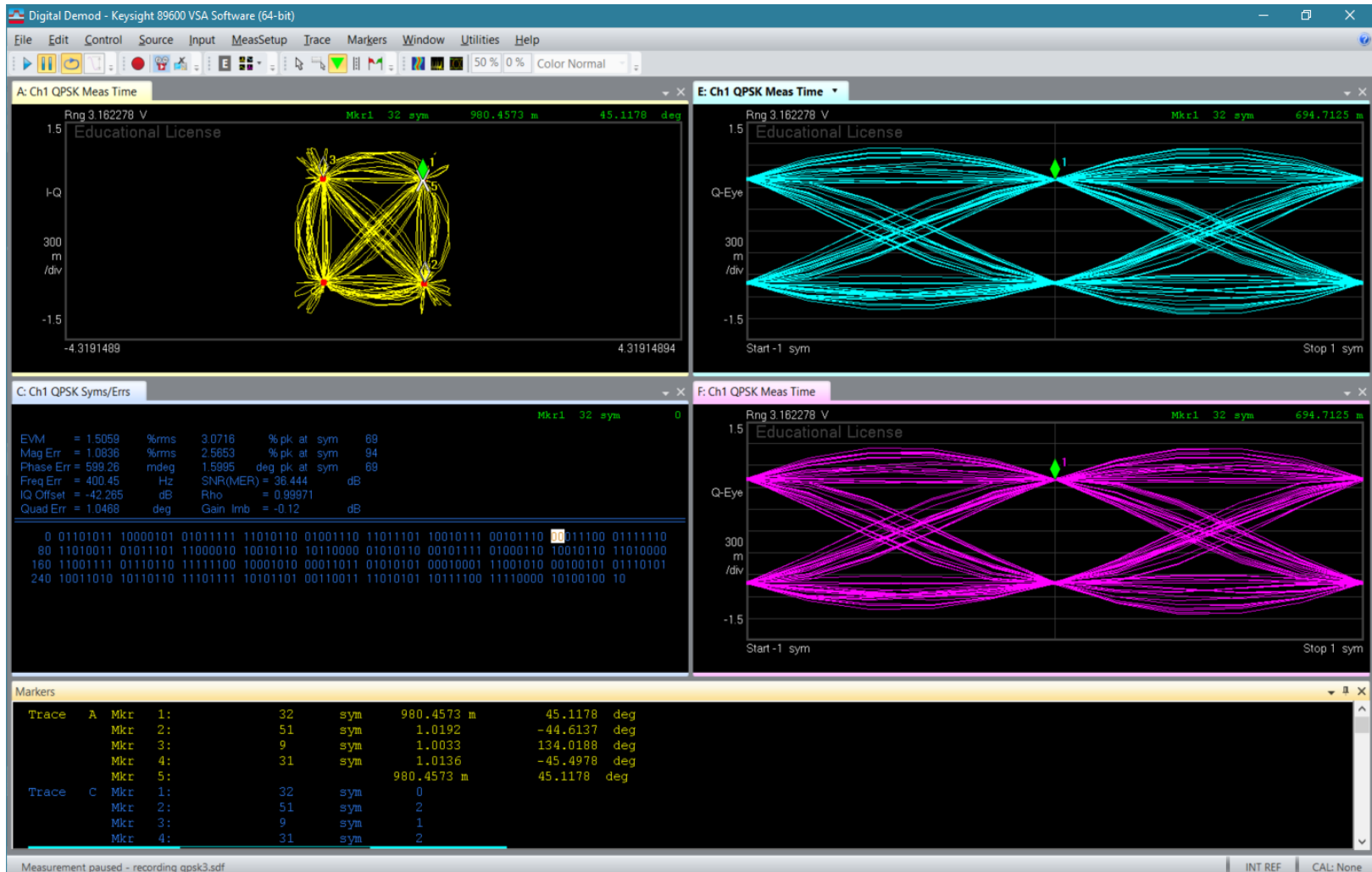


Demodulation (Symbol to Bit)





Demodulation (Augendiagramme)





Aufgabe 3

Digitale Modulation (2)

Ermitteln Sie die Frequenzspektren der vorgegebenen Signale (File: Sig2) und stellen Sie diese sowie deren Zeitsignale (entweder I oder Q Komponente) in einem separaten Fenster dar (Hardcopy für Ihre Verwendung).

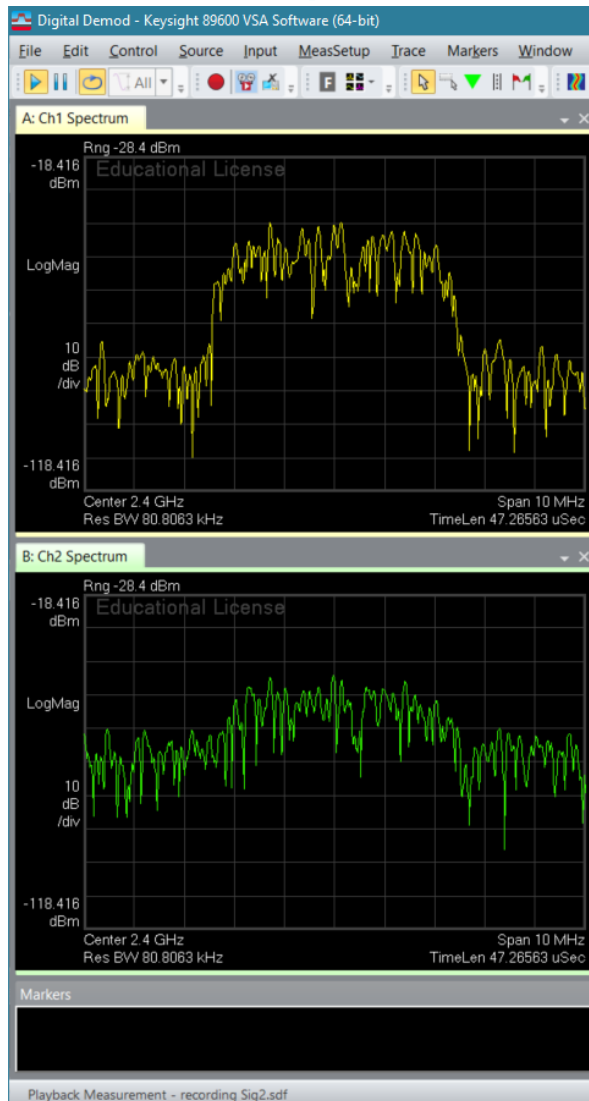
Bestimmen Sie die Bandbreite und schätzen Sie hieraus die Symbolfolgefrequenz und Datenrate ab!

Demodulieren Sie die Signale unter Zuhilfenahme bekannter digitaler Demodulatorstrukturen. Stellen Sie die Konstellationsdiagramme sowie die Augendiagramme dar (Hardcopy für Ihre Verwendung).

Diskutieren Sie die Unterschiede der zwei Signale im Konstellations- und im Augendiagramm!



Digitale Demodulation 2





Danke für die Aufmerksamkeit!
Fragen ?

