

Serie 2018
QV nach BiVo 2006

Qualifikationsverfahren
Telematikerin EFZ
Telematiker EFZ

Berufskennnisse schriftlich
Pos. 2.1 Technologische Grundlagen

Vorlage Expertinnen und Experten

Zeit: 45 Minuten für 12 Aufgaben auf 12 Seiten

Hilfsmittel: Massstab, Geodreieck, Zeichnungsschablone, Formelsammlung ohne Berechnungsbeispiele und netzunabhängiger Taschenrechner (Tablets, Smartphones usw. sind nicht erlaubt).

Bewertung:

- Die maximale Punktezahl ist bei jeder Aufgabe angegeben.
- Für die volle Punktezahl werden die Formeln oder Einheitengleichungen, die eingesetzten Zahlen mit Einheiten und die zweifach unterstrichenen Ergebnisse mit den Einheiten verlangt.
- Der Lösungsweg muss ersichtlich und nachvollziehbar sein.
- Wird in einer Aufgabe eine bestimmte Anzahl Antworten verlangt, ist die vorgegebene Anzahl verbindlich. Die Antworten werden in der aufgeführten Reihenfolge bewertet, überzählige Antworten werden nicht bewertet.
- Bei Platzmangel ist die Rückseite zu verwenden. Bei der Aufgabe einen entsprechenden Hinweis schreiben: z.B. Lösungen auf der Rückseite
- **Folgefehler führen zu keinem Abzug.**

Notenskala:	Maximale Punktezahl:	36,0
	34,5 - 36,0	Punkte = Note 6,0
	31,0 - 34,0	Punkte = Note 5,5
	27,0 - 30,5	Punkte = Note 5,0
	23,5 - 26,5	Punkte = Note 4,5
	20,0 - 23,0	Punkte = Note 4,0
	16,5 - 19,5	Punkte = Note 3,5
	13,0 - 16,0	Punkte = Note 3,0
	9,0 - 12,5	Punkte = Note 2,5
	5,5 - 8,5	Punkte = Note 2,0
	2,0 - 5,0	Punkte = Note 1,5
	0,0 - 1,5	Punkte = Note 1,0

Aus didaktischen Gründen werden
die Lösungen nicht abgegeben

(Beschluss der
Aufgabenkommission
vom 09.09.2008)

Sperrfrist: Diese Prüfungsaufgaben dürfen nicht vor dem 1. September 2019 zu Übungszwecken verwendet werden.

Erarbeitet durch: Arbeitsgruppe LAP des VSEI im Beruf
Telematikerin EFZ / Telematiker EFZ.

Herausgeber: SDBB, Abteilung Qualifikationsverfahren, Bern

Aufgaben			Anzahl Punkte			
			maximal	erreicht		
1.	3.4.9 B1 Kreuzen Sie die folgenden Aussagen als richtig oder falsch an.		2			
	richtig	falsch			Aussagen	
	X				Die Rechner eines Subnetzes kommunizieren mit den anderen Rechnern des Subnetzes direkt mit ihren MAC-Adressen.	0,5
	X				In einer Installation mit einem Standard DSL Router wird die WAN IP-Adresse dieses DSL Routers von den öffentlichen Routern (z.B. Google) verwendet, um mit den Hosts die sich auf der LAN Seite des DSL Routers befinden zu kommunizieren.	0,5
	X				MAC-Adressen werden in Switches und Bridges verwendet, um ihre Flood-Filter und Forward-Funktionen auszuführen. Router verwenden die Ziel-IP-Adressen der empfangenen Pakete, um die nächste Datenverbindung zu definieren, an die sie weitergeleitet werden.	0,5
	X	Grundsätzlich verteilt ein DHCP-Server alle möglichen Adressen des Subnetzes mit welchem er verbunden ist. Die einzige Ausnahme ist seine eigene Adresse	0,5			
2.	3.4.6 B1 Übertragungsgeschwindigkeit		1			
	a)	Wie wird das Verhältnis zwischen der Übertragungsgeschwindigkeit des Signals in einem Kupferleiter und der Lichtgeschwindigkeit bezeichnet? (Fachbegriff und Abkürzung auf Englisch aufschreiben)			0,5	
		Nominal Velocity of Propagation, abgekürzt NVP				
	b)	Wie gross wird dieses Verhältnis bei einer Übertragungsgeschwindigkeit in einem Leiter von 200`000 km/s?	0,5			
		$NVP = v_p / c_0 = 200`000 \text{ km/s} / 300`000 \text{ km/s} = 0,667$ oder <u>66,6 %</u>				

Aufgaben		Anzahl Punkte																										
		maximal	erreicht																									
3.	3.4.6 B1 Kreuzen Sie je eine Eigenschaft an, welche für das entsprechende physikalische Verhalten von Kupferleitungen massgebend ist.		2																									
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Physikalisches Verhalten von Cu-Leitungen</th> <th>Skin Effekt</th> <th>Leitungs-widerstand</th> <th>Charakteristische Leitungsimpedanz</th> <th>Abschluss-widerstand</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vermindert das Echosignal</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Ist von der Leitungslänge abhängig</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ist von dem Abstand zwischen den beiden Drähte abhängig</td> <td></td> <td style="background-color: #cccccc; text-align: center;">X</td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Entsteht auf der Oberfläche eines-Leiters</td> <td>X</td> <td style="background-color: #cccccc; text-align: center;">X</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Physikalisches Verhalten von Cu-Leitungen	Skin Effekt	Leitungs-widerstand	Charakteristische Leitungsimpedanz	Abschluss-widerstand	Vermindert das Echosignal				X	Ist von der Leitungslänge abhängig		X			Ist von dem Abstand zwischen den beiden Drähte abhängig		X	X		Entsteht auf der Oberfläche eines-Leiters	X	X			0,5	
	Physikalisches Verhalten von Cu-Leitungen	Skin Effekt	Leitungs-widerstand	Charakteristische Leitungsimpedanz	Abschluss-widerstand																							
	Vermindert das Echosignal				X																							
	Ist von der Leitungslänge abhängig		X																									
Ist von dem Abstand zwischen den beiden Drähte abhängig		X	X																									
Entsteht auf der Oberfläche eines-Leiters	X	X																										
		0,5																										
		0,5																										
		0,5																										

Aufgaben		Anzahl Punkte							
		maximal	erreicht						
4.	3.4.5 B2 / 5.1.2 B2 / 5.1.3 B2 Bei einem Gespräch zwischen zwei SIP-Endgeräten generiert der Audiofluss alle 20 ms 20 Bytes. Der Vorspann (Overhead) beträgt 54 Bytes.	4							
	a) Berechnen Sie die Nettobitrate für diesen Audiofluss in kbit/s. Nettobitrate in kbit/s: $20 \text{ B} \cdot \frac{8 \text{ bit}}{\text{B}} \cdot \frac{1}{20 \text{ ms}} = 8'000 \text{ bit/s} = \underline{\underline{8 \text{ kbit/s}}}$	1							
	b) Berechnen Sie die Bruttobitrate für diesen Audiofluss in kbit/s. Bruttobitrate in kbit/s: $(20 \text{ B} + 54 \text{ B}) \cdot \frac{8 \text{ bit}}{\text{B}} \cdot \frac{1}{20 \text{ ms}} = 29'600 \text{ bit/s} = \underline{\underline{29,6 \text{ kbit/s}}}$	1							
	c) Berechnen Sie den Anteil in % des Vorspanns zur Bruttobitrate. Anteil Vorspann: $\frac{54 \text{ B}}{(20 \text{ B} + 54 \text{ B})} = \underline{\underline{72,97 \%}}$	1							
	d) Bezeichnen Sie die folgende Aussage mit richtig oder falsch. Die Aussage bezieht sich auf die Nettobitrate aus der Teilaufgabe a).	1							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>richtig</th> <th>falsch</th> <th>Aussage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> <td>Die Nettobitrate ist jene des Codec G729.</td> </tr> </tbody> </table>	richtig	falsch	Aussage	X		Die Nettobitrate ist jene des Codec G729.		
richtig	falsch	Aussage							
X		Die Nettobitrate ist jene des Codec G729.							

Aufgaben		Anzahl Punkte										
		maximal	erreicht									
5.	3.4.2 B2 Datenübertragung	4										
	a) Wie gross muss die minimale Abtastrate eines Signals sein, wenn die zu übertragenden Frequenzen zwischen 50 Hz und 7000 Hz liegen? $f_{\text{Abtastrate}} = 7000 \text{ Hz} \times 2 = \underline{14\,000 \text{ Hz}}$	1										
	b) Welche Abtastrate wird für den G722 Codec verwendet? $f_{\text{Abtastrate}} = 16\,000 \text{ Hz}$	1										
c) Welches sind die Netto- und die Bruttobitraten einer VoIP-Verbindung nach dem IEEE Standard?												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Bezeichnung des CODEC</th> <th>Nettobitrate</th> <th>Bruttobitrate</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>G722</td> <td>64 kbit/s</td> <td>ca. 100 kbit/s</td> </tr> <tr> <td>G711</td> <td>64 kbit/s</td> <td>ca. 100 kbit/s</td> </tr> </tbody> </table>	Bezeichnung des CODEC	Nettobitrate	Bruttobitrate	G722	64 kbit/s	ca. 100 kbit/s	G711	64 kbit/s	ca. 100 kbit/s	1	1
Bezeichnung des CODEC	Nettobitrate	Bruttobitrate										
G722	64 kbit/s	ca. 100 kbit/s										
G711	64 kbit/s	ca. 100 kbit/s										
	<p>Hinweis für den Experten:</p> <p>Nettobitrate: Alle Lösungen zwischen 48 kbit/s und 64 kbit/s sind richtig.</p> <p>Bruttobitrate: Alle Lösungen zwischen 64 kbit/s und 160 kbit/s sind richtig.</p>											

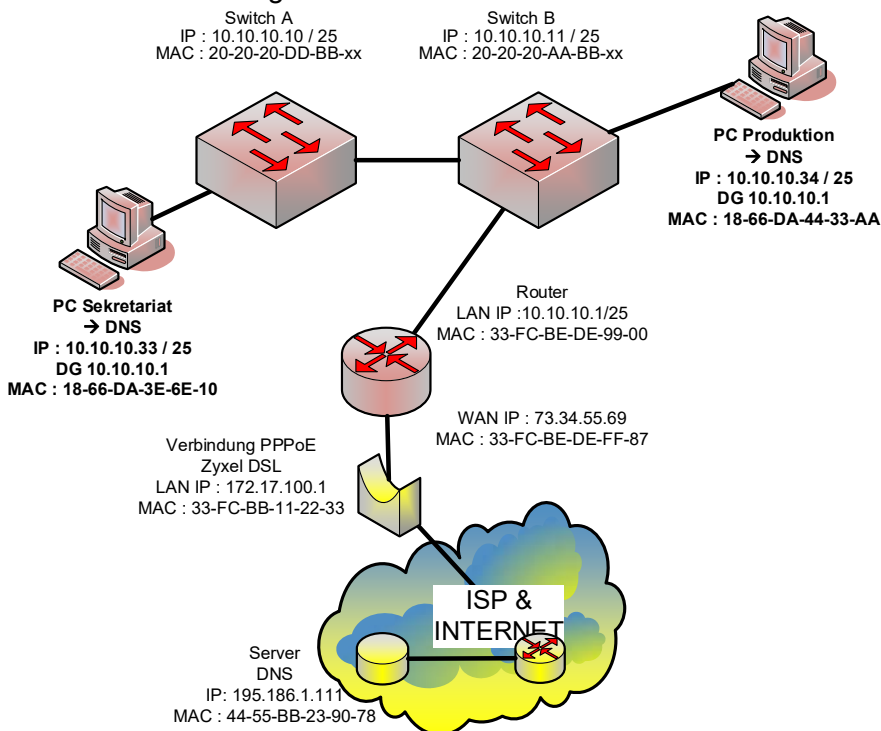
Aufgaben		Anzahl Punkte																				
		maximal	erreicht																			
6.	3.4.2 B2 Ordnen Sie die Beschreibungen den richtigen Leistungsmerkmalen eines Providers zu.	2																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Position</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Beim ankommenden Anruf wird die Nummer des Rufenden angezeigt.</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Wenn der anrufende Teilnehmer auf einen besetzten Anschluss trifft, kann er diesen Dienst aktivieren. Wird der besetzte Teilnehmer frei, so wird ein neuer Verbindungsaufbau zum ursprünglich angerufenen Teilnehmer ausgelöst.</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Der Angerufene kann den Anrufenden nicht vor der Gesprächsaufnahme identifizieren.</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Im Besetzt-Fall vermittelt die Ortsvermittlung den ankommenden Ruf zu einer vorgegebenen Rufnummer.</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Position</th> <th>Leistungsmerkmal</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4</td> <td>CFB</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>CLIP</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>CLIR</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>CCBS</td> </tr> </tbody> </table>		Position	Beschreibung	1	Beim ankommenden Anruf wird die Nummer des Rufenden angezeigt.	2	Wenn der anrufende Teilnehmer auf einen besetzten Anschluss trifft, kann er diesen Dienst aktivieren. Wird der besetzte Teilnehmer frei, so wird ein neuer Verbindungsaufbau zum ursprünglich angerufenen Teilnehmer ausgelöst.	3	Der Angerufene kann den Anrufenden nicht vor der Gesprächsaufnahme identifizieren.	4	Im Besetzt-Fall vermittelt die Ortsvermittlung den ankommenden Ruf zu einer vorgegebenen Rufnummer.	Position	Leistungsmerkmal	4	CFB	1	CLIP	3	CLIR	2	CCBS
Position	Beschreibung																					
1	Beim ankommenden Anruf wird die Nummer des Rufenden angezeigt.																					
2	Wenn der anrufende Teilnehmer auf einen besetzten Anschluss trifft, kann er diesen Dienst aktivieren. Wird der besetzte Teilnehmer frei, so wird ein neuer Verbindungsaufbau zum ursprünglich angerufenen Teilnehmer ausgelöst.																					
3	Der Angerufene kann den Anrufenden nicht vor der Gesprächsaufnahme identifizieren.																					
4	Im Besetzt-Fall vermittelt die Ortsvermittlung den ankommenden Ruf zu einer vorgegebenen Rufnummer.																					
Position	Leistungsmerkmal																					
4	CFB																					
1	CLIP																					
3	CLIR																					
2	CCBS																					
		0,5																				
		0,5																				
		0,5																				

Aufgaben		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
7.	3.1.4 B2 Für das vollständige Sichern einer 100 GB Festplatte in der Cloud wird eine theoretische Übertragungsrate von 20 Mbit/s angenommen.	3	
	Die Verschlüsselung, welche bei der Datenübertragung benutzt wird, hat zur Folge, dass die effektive Übertragungsrate um 20 % kleiner wird.		
	a) Berechnen Sie die effektive Übertragungsrate in Mbit/s für eine verschlüsselte Festplattensicherung.	1	
	Effektive Übertragungsrate $20 \text{ Mbit/s} \cdot (100 \% - 20 \%) = \underline{16 \text{ Mbit/s}}$		
	b) Berechnen Sie die benötigte Zeit in Minuten und Sekunden, um die vollständige Festplatte zu sichern.	2	
	Grösse der Festplatte in Bit: $100 \text{ GB} \cdot \frac{1024 \text{ MB}}{\text{GB}} \cdot \frac{1024 \text{ KB}}{\text{MB}} \cdot \frac{1024 \text{ B}}{\text{KB}} \cdot \frac{8 \text{ bit}}{\text{B}} = 858'993'459'200 \text{ bit}$		
	oder $100 \text{ GB} \cdot \frac{1024 \text{ MB}}{\text{GB}} \cdot \frac{1024 \text{ KB}}{\text{MB}} \cdot \frac{1024 \text{ B}}{\text{KB}} \cdot \frac{8 \text{ bit}}{\text{B}} = 858,9 \cdot 10^9 \text{ bit}$		
	Übertragungsrate in bit/s: $16 \text{ Mbit/s} \cdot \frac{1000 \text{ kbit/s}}{\text{Mbit/s}} \cdot \frac{1000 \text{ bit}}{\text{kbit/s}} = 16'000'000 \text{ bit/s}$		
	Benötigte Zeit in s: $\frac{858'993'459'200 \text{ bit}}{16'000'000 \text{ bps}} = 53'687 \text{ s}$		
	Benötigte Zeit in Minuten und Sekunden: <u>894 min 47 sec</u>		
	Hinweis für den Experten: 1 Punkt für den korrekten Lösungsweg, und 1 Punkt für das richtige Ergebnis		

Aufgaben

Anzahl Punkte	
maximal	erreicht

3.4.8 B1
8. Firmennetzwerk
Beachten Sie das folgende Schema:



a) Ergänzen Sie die NAT/PAT-Tabelle für DNS-Meldungen welche vom Sekretariats-PC ausgehen.

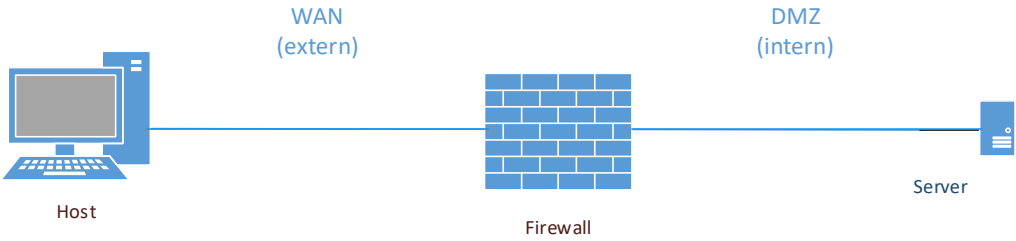
NAT/PAT Tabelle			
		PC Sekretariat	
Seite LAN	Socket Quelle	IP Quelle	10.10.10.33
		PORT Quelle	> 1024
	Socket Ziel	IP Ziel	195.186.1.111
		PORT Ziel	53
Seite WAN	Socket Quelle	IP Quelle	73.34.55.69
		PORT Quelle	> 1024
	Socket Ziel	IP Ziel	195.186.1.111
		PORT Ziel	53

0,5
0,5
0,5
0,5
0,5
0,5
0,5

b) Notieren Sie die MAC Quelladresse und die MAC Zieladresse der Antwortpakete des "DNS-Servers" zum Produktions-PC auf der LAN-Seite?

MAC Quelle	33-FC-BE-DE-99-00
MAC Ziel	18-66-DA-44-33-AA

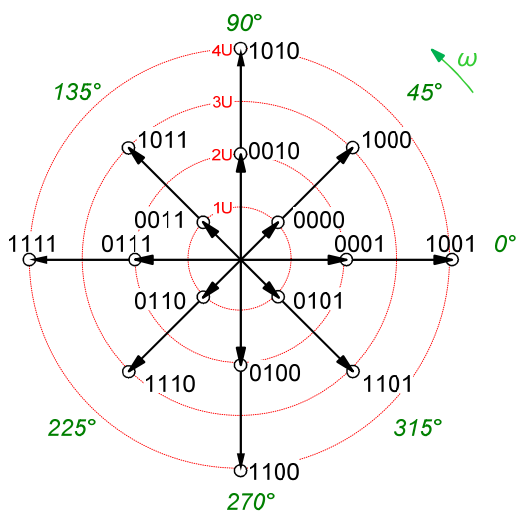
0,5
0,5

Aufgaben		Anzahl Punkte																					
		maximal	erreicht																				
9.	<p>5.4.4 B3</p> <p>Ein externer Host verbindet sich mit seinem Server über dessen Firewall gemäss dem unten dargestellten Schema ein:</p>  <p>Die folgenden Protokolle müssen von aussen nach innen gestattet werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - https - sip - ssh <p>Alle anderen Verkehrsarten dürfen nicht von der WAN-Zone nach der DMZ geleitet werden.</p> <p>Bezeichnen Sie die folgenden Aussagen bezogen auf das Einrichten der Regeln in der Firewall als richtig oder falsch:</p> <table border="1" data-bbox="268 963 1276 1467"> <thead> <tr> <th>richtig</th> <th>falsch</th> <th>Aussagen</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> <td>Regel WAN -> DMZ permit ip source=any, destination port=TCP_443</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> <td>Regel WAN -> DMZ permit ip source =any, destination port=TCP_53</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> <td>Regel WAN -> DMZ deny ip source=any, destination port=UDP_5060</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> <td>Regel WAN -> DMZ permit ip source=any, destination port=TCP_22</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> </tbody> </table>	richtig	falsch	Aussagen		X		Regel WAN -> DMZ permit ip source=any, destination port=TCP_443	1		X	Regel WAN -> DMZ permit ip source =any, destination port=TCP_53	1		X	Regel WAN -> DMZ deny ip source=any, destination port=UDP_5060	1	X		Regel WAN -> DMZ permit ip source=any, destination port=TCP_22	1	4	
richtig	falsch	Aussagen																					
X		Regel WAN -> DMZ permit ip source=any, destination port=TCP_443	1																				
	X	Regel WAN -> DMZ permit ip source =any, destination port=TCP_53	1																				
	X	Regel WAN -> DMZ deny ip source=any, destination port=UDP_5060	1																				
X		Regel WAN -> DMZ permit ip source=any, destination port=TCP_22	1																				

Aufgaben	Anzahl Punkte	
	maximal	erreicht

3.4.2 B2
10. Beachten Sie das folgende Diagramm aus der Übertragungstechnik.

4



a) Wie wird dieses Diagramm bezeichnet?

0,5

Phasendiagramm

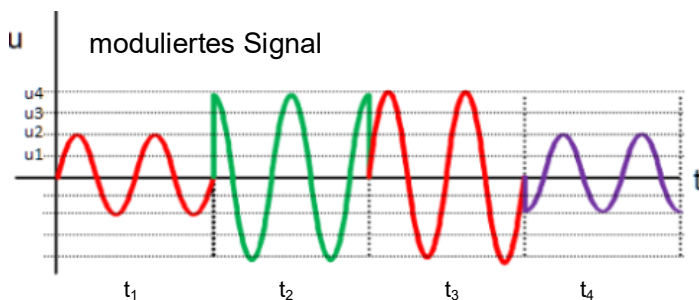
b) Welche Modulationsart wird dargestellt?

0,5

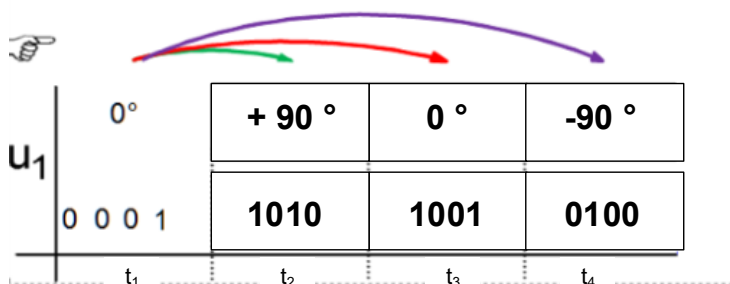
Quadratur-Amplituden-Modulation (QAM)

c) Ergänzen Sie zum modulierten Signal der Funktion $U = f(t)$ jeweils den Phasenverschiebungswinkel und das Bitmuster für t_2 , t_3 und t_4 ausgehend vom Bitmuster 0001 bei $t_1 = 0^\circ$. Tragen Sie die Werte in die untenstehende Tabelle ein.

3

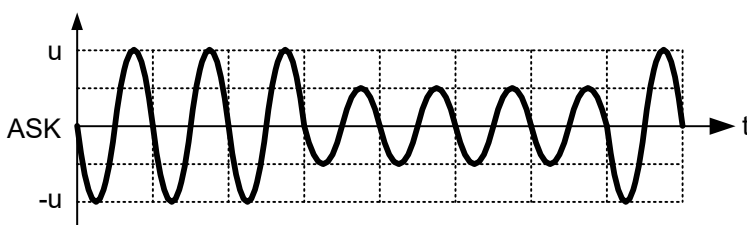
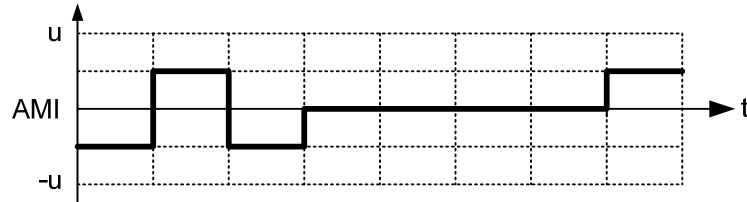


Phasenverschiebung, Bitmuster



Hinweis für den Experten: Antworten t_2 und t_4 können gekreuzt sein

Aufgaben		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
5.1.2/3.4.8 B2/3			
11.	<p>Nachfolgend sind verschiedene SIP-Meldungen aufgelistet.</p> <p>Nicht alle Meldungen müssen benutzt werden! Meldungen können mehrfach vorkommen!</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. SIP INVITE 2. SIP REGISTER 3. SIP ACK 4. SIP OK (200) 5. SIP RINGING (180) 6. SIP TRYING (100) 7. SIP BYE <p>a) Bestimmen Sie, für den Aufbau eines Anrufes zwischen zwei Endgeräten, die Reihenfolge der Meldungen nach dem SIP INVITE. Tragen Sie die Meldungsnummern ins Diagramm ein.</p> <div style="text-align: center;"> <p style="text-align: center;">Lösung mit oder ohne SIP TRYING (100) möglich</p> </div> <p>b) Bestimmen Sie, für den Abbau dieses Anrufes vom SIP-Endgerät zum SIP-Endgerät, die richtige Reihenfolge.</p> <div style="text-align: center;"> </div>	3	
		0,5	
		0,5	
		0,5	
		0,5	
		0,5	
		0,5	
		0,5	
		0,5	
		0,5	

Aufgaben		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
12.	3.4.6a B2 Modulationsarten	2	
	a) Übertragen Sie das folgende Binärsignal mittels ASK. Lösung: Binärsignal 1 1 1 0 0 0 0 1 	1	
	b) Übertragen Sie das folgende Binärsignal mittels AMI (oder MAMI). Lösung: Binärsignal 1 1 1 0 0 0 0 1 	1	
Total		36	