

## EPREUVE ÉCRITE

Ministère de l'Éducation Nationale et de la Formation Professionnelle

### EXAMEN DE FIN D'ÉTUDES SECONDAIRES TECHNIQUES

Régime de la formation de technicien

Division électrotechnique

Section : Communication

### TELECOMMUNICATION

SESSION :

DATE :

DURÉE: 3h

#### 1 Impulse auf Leitungen 5P

Ein Impulsgenerator speist gleichzeitig eine Koaxialleitung ( $\epsilon_{rk}=2,25$ ) mit einem positiven Impuls und eine Doppeldrahtleitung ( $\epsilon_{rd}=3,24$ ) mit dem selben aber invertierten Impuls. Die Ausgangssignale an den Enden der Leitungen gelangen auf eine Addierschaltung. Das Ausgangssignal der Addierschaltung wird auf einem Oszilloskop dargestellt. Die Leitungen werden als verlustlos angenommen.

- 1.1 Zeichne das Oszillogramm, wenn beide Leitungen eine Länge von 3km haben. (Hinweis: Triggersignal sei der Eingangsimpuls) (3)
- 1.2 Um wieviel Meter ist welche der beiden Leitungen zu verlängern, damit sich das Signal am Oszilloskop auslöscht? (2)

#### 2 Pegel, Dämpfung, Verstärkung 12P

Ein Übertragungssystem ÜS ist aus verschiedenen Vierpolen kaskadenförmig aufgebaut. Es herrscht überall Anpassung mit 100Ω. Der Aufbau ist aus den aufeinanderfolgenden Bezeichnungen und Werten identifizierbar:  $v_1=10\text{dB}$     $a_2'=10\text{dB}/15\text{km}$ ,  $l_2=l_5$     $a_3=20\text{dB}$     $v_4=30\text{dB}$     $a_5'=a_2'$ ,  $l_5=15\text{km}$   
 $v_6=20\text{dB}$     $a_7'=2\text{dB}/1\text{km}$ ,  $l_7=20\text{km}$     $v_8=20\text{dB}$    Hinweis:  $a' = \alpha$  (andere Bezeichnung)

- 2.1 Zeichne den Pegelplan, wenn die Eingangsleistung 0dBm beträgt. (3)
- 2.2 Berechne die Spannung am Ausgang des zweiten Verstärkers. (2)
- 2.3 Berechne den Strom am Eingang der dritten Leitung. (2)
- 2.4 Das Dämpfungsglied wird jetzt entfernt. Was ist zu tun, damit am Ausgang des ÜS der Pegel nicht ändert und im ÜS der maximal zulässige Wert von  $P_{\max}=1\text{W}$  nicht überschritten wird? (3)  
Gebe die sinnvollste Möglichkeit an und zeichne diese mit einer anderen Farbe in den Pegelplan ein. (2)

#### 3 LWL 12P

Ein Lichtstrahl wird von aussen in ein LWL unter einem Winkel von  $22^\circ$  zur Faserachse eingekoppelt.

- 3.1 Ermittle durch Berechnung, ob dieser Strahl im Kern mit  $n_1=1,49$  geführt wird, wenn die Mantelbrechzahl  $n_2=1,48$  beträgt. (3)
- 3.2 Berechne außerdem die numerische Apertur, sowie die Lichtgeschwindigkeit in  $\text{m}/\mu\text{s}$  im Kern. (2)
- 3.3 In den Spezifikationen einer Monomode-Glasfaser findest du folgende Angabe:  $10\text{GHz}\cdot\text{km}$ . Erläutere dies! Diese Glasfaser soll ohne Zwischenverstärker Daten über eine Strecke von 400km transportieren. Welchen Wert erhält man für die Bandbreite und Daten-Bitrate, wenn gilt: 2 Bit/Periode? (2)
- 3.4 Erkläre und zeichne 4 mögliche fehlerhafte optische Verbindungen, die zu Verlusten führen. (2)
- 3.5 Zeichne den Brechzahlprofil und die Modenausbreitung einer Gradientenfaser. (2)
- 3.6 Wie wird die Modendispersion „einheitenmäßig“ beschrieben und was bedeutet dies für die Übertragung? (1)



#### **4 Übertragungsverfahren 6P**

- 4.1 Erkläre die Echokompensation und zeichne ein dazugehöriges Blockschaltbild um deine Erklärungen zu untermauern. Die Gabelschaltung ist dabei ausführlich zu zeichnen!. (3)
- 4.2 In welchem(en) Wellenlängenbereich(en) arbeitet der „Wavelength Division Multiplex“ (WDM)? Begründe dies in dem du den Dämpfungsverlauf einer Glasfaser berücksichtigst. (2)
- 4.3 Was ist die Funktion eines Transponders bei der WDM? (1)

#### **5 ISDN 11P**

- 5.1 Gib ein Bild an, das die Zeichengabe im ISDN verdeutlicht. Beschrifte und erkläre kurz! (2)
- 5.2 Was sind die Aufgaben (mindestens 3) eines Terminal Adapters? (1,5)
- 5.3 Gebe Werte an, für:
  - a) Nettobitrate auf dem S<sub>0</sub>-Bus,
  - b) Schrittgeschwindigkeit auf der U<sub>K0</sub>-Schnittstelle,
  - c) D-Kanalbitrate des PMx-Anschlusses,
  - d) Bitrate aller B-Kanäle beim PMx-Anschluss,
  - e) Spannung der codierten Bit's auf dem S<sub>0</sub>-Bus,
  - f) minimale Anzahl der Adern (Drähte) für den S<sub>0</sub>-Bus und
  - g) S<sub>0</sub>-Bus-Rahmen in  $\mu$ s. (3,5)
- 5.4 Was versteht man unter: „passiver Bus“? Erkläre und zeichne. (2)
- 5.5 Kodiere die folgende Bitreihe mit den modifizierten AMI-Code: 01010010001011011000001110 (1bit=0,5cm; Start mit negativem Vorzeichen) (2)

#### **6 DECT/GSM 10P**

- 6.1 Wie viel Kanäle sind beim DECT-Standard möglich? Erkläre die entsprechenden Multiplexverfahren um zu dieser Anzahl zu kommen. (2)
- 6.2 Gebe GSM900-Werte an, für:
  - a) Uplink-Frequenz-Bereich,
  - b) Downlink-Frequenz-Bereich,
  - c) Kanal-Bandbreite und die Anzahl der Frequenzkanäle. (3)
- 6.3 Erkläre und zeichne die zellulare Netzstruktur beim GSM und gehe dabei besonders auf die Frequenzplanung ein.. (3)
- 6.4 Was versteht man unter Multi-Drop-Konfiguration beim GSM im Zusammenhang mit BTS und BSC/MSC? Zeichne und erkläre. (2)

#### **7 ADSL 4P**

- 7.1 Zeichne einen ISDN-ADSL-Hausanschluss als beschriftetes Blockschaltbild mit Angabe der Adernzahlen und erkläre die Funktion des Splitters. (2)
- 7.2 Was sind die unterschiedlichen Modulationsverfahren und wieviel Träger kommen jeweils zur Anwendung? (2)