

DIVISION : Electrotechnique

SECTION : Communication

BRANCHE : Télécommunication

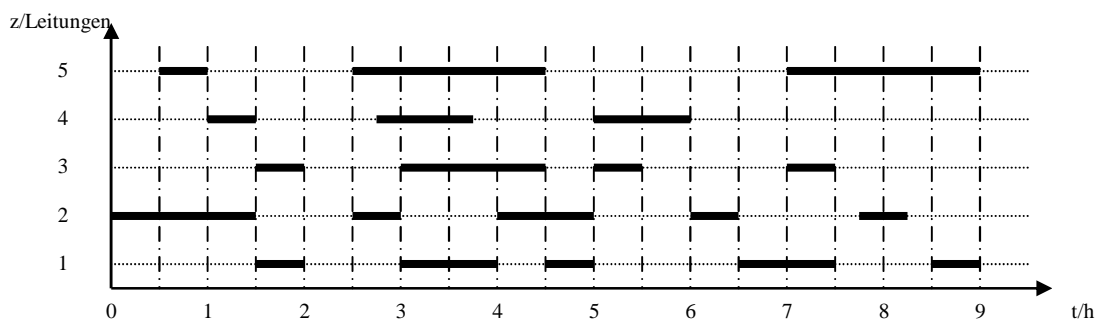
DATE :

DUREE : 3 heures

1. Verkehrstheorie

(6 Punkte)

Auf einem Leitungsbündel mit 5 Leitungen wurden während einer Beobachtungsdauer von 9 Stunden die folgenden Belegungszeiten gemessen:



1.1 Ermittle für das gegebene Leitungsbündel:

- a) Die Verkehrsmenge (2)
- b) Die mittlere Belegungsdauer (2)
- c) Den Verkehrswert (2)

2. Leitungstheorie

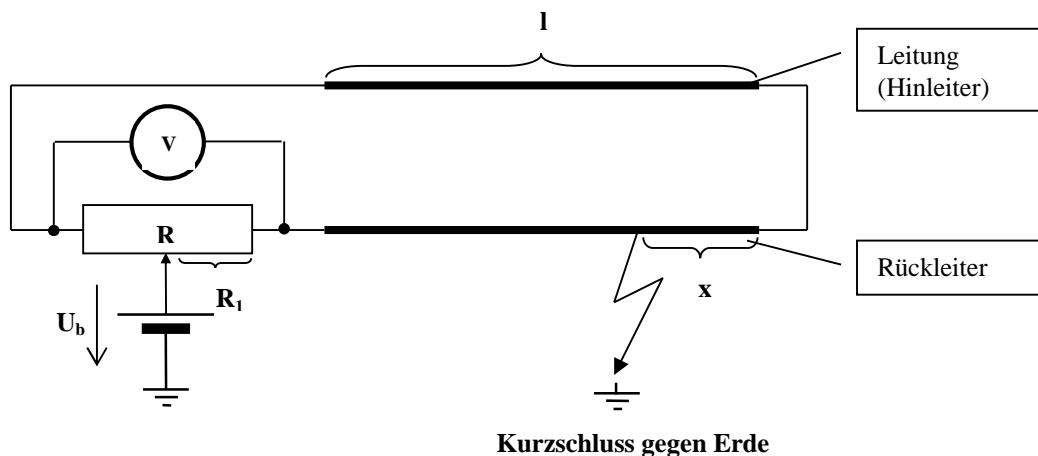
(12 Punkte)

2.1 Erkläre ausführlich (Meßschaltungen mit Beschriftung, Signal-Zeit Diagramme, Berechnungsformeln mit Einheiten), wie man mit Hilfe eines Oszilloskops und eines Impulsgenerators:

- a) Den Wellenwiderstand einer Leitung bestimmen kann. (4)
- b) Den Ort einer Unterbrechung auf einer Leitung feststellen kann. (4)

2.2 Mit der folgenden Schaltung kann man den Fehlerort (Kurzschluss gegen Erde) einer fehlerhaften Leitung bestimmen.

- a) Erkläre stichwortartig die Vorgehensweise hierzu. (1)
- b) Leite die Formel $x=f(R, R_1, l)$ zur Berechnung von x her, wenn die Leitungslänge l bekannt ist. (3)



3. Pegel und Leitungsdämpfung (6 Punkte)

- 3.1 Am Eingang einer 750 m langen Leitung wird eine Sinusspannung mit einer Amplitude von $\hat{u} = 10\text{V}$ angelegt. Am Ausgang der Leitung kann man mit einem Multimeter einen Effektivwert von 4 V messen. Berechne den Dämpfungsbelag und das Dämpfungsmaß der Leitung. (3)
- 3.2 Welche Spannung liegt an einem Widerstand von 100Ω an, wenn mit einem Pegelmessgerät ein Pegel von 0dBmW gemessen wurde ? (Berechnung) (3)

4. Lichtwellenleiter (11 Punkte)

- 4.1 Berechne die Laufzeit die ein Lichtimpuls benötigt, um ein Monomode-LWL von 300km Länge mit einer Brechzahl im Kern von 1,5 zu durchqueren. (2)
- 4.2 Wie lautet das Brechungsgesetz ? (Formel + Skizze) (2)
- 4.3 Ein LWL hat folgende Daten: $n_1 = 1,457$ (Mantel); $n_2 = 1,471$ (Kern). Berechne den Grenzwinkel unter dem ein Lichtstrahl innerhalb der Faser auf die Grenzfläche Kern/Mantel auftreffen muss, damit er vollständig reflektiert wird (Berechnung + Skizze). (3)
- 4.4 Warum ist die Modendispersion beim Multimode-LWL mit Gradientenindex kleiner als beim Multimode-LWL mit Stufenindex ? Erkläre mit Hilfe einer Skizze ! (3)
- 4.5 Welchen Einfluss hat die Dispersion auf die Übertragungsrate eines LWL ? (1)

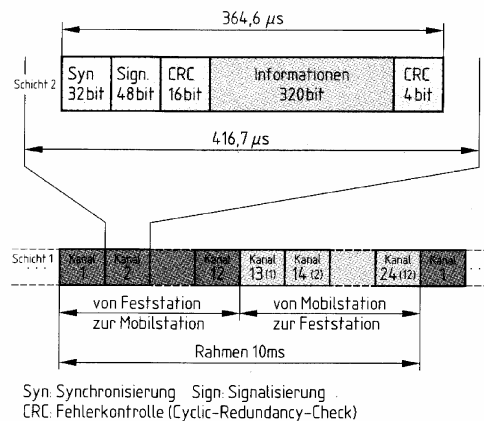
5. ISDN (13 Punkte)

- 5.1 Zeichne die Struktur von einem ISDN-Basisanschluss mit allen notwendigen Komponenten von der für 2 ISDN Geräte und ein analoges Faxgerät von der Vermittlungsstelle bis zum Teilnehmer. Gib für jeden Leitungsabschnitt die Namen der Schnittstellen, die Leitungscodierungen und die Anzahl der notwendigen Adern an. (4)
- 5.2 Zeichne die Leitungscodierung im HDB-3- und AMI-Format für die binäre Information „000001100000010000000000“ in ein Signal-Zeit-Diagramm. (3)
(Hinweis: beim HDB-3 Code ist vor die erste „0“ ein Verletzungsbit zu setzen)
- 5.3 Erkläre in einem Satz was passiert, wenn die 230V Stromversorgung am NT ausfällt. (1)
Erkläre und Zeichne die prinzipielle Beschaltung innerhalb des NT, die für den Notbetrieb zuständig ist. (3)
- 5.4 Warum beträgt die Bitrate eines B-Kanals beim ISDN 64 kBit/s ? (2)

6. Mobilkommunikation

(6 Punkte)

- 6.1 Erkläre das beim schnurlosen Telekommunikationssystem DECT verwendete Multiplexverfahren mit Hilfe einer Skizze. (4)
- 6.2 Das folgende Bild zeigt den Aufbau von einem DECT-Kanal. Berechne hieraus die Nutz- und die Signalisierungsbitrate. (2)



7. ATM

(6 Punkte)

- 7.1 Nenne 2 wesentliche Vorteile der Datenübertragung nach dem ATM-Prinzip gegenüber dem PCM-Verfahren (z.B. PCM-30 System). (2)
- 7.2 Erkläre das Prinzip eines ATM-Multiplexers (Erklärung + Skizze) (4)