

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 (version allemande)  
Session 2011

**BRANCHE : TECHNIQUES Audio-Video**

DATE : MARDI 17 MAI 2011

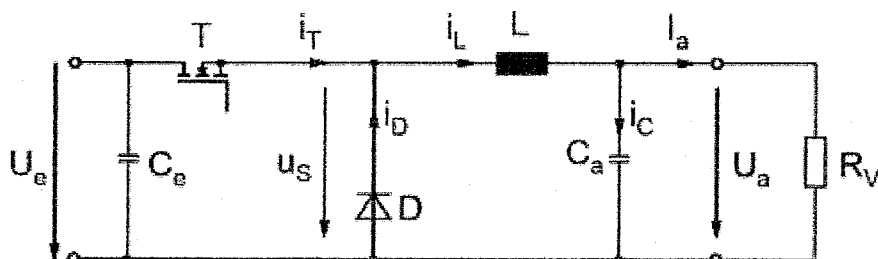
DUREE : 3h

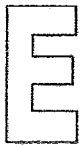
**1. FM-Technik (7P)**

- Beschreiben sie den Vorgang der Frequenzmodulation. Wie lässt sich die notwendige Bandbreite bei FM berechnen? Beurteilen sie die Bandbreite im Vergleich zu der Amplitudenmodulation. (2)
- Skizzieren sie die Blockschaltung einer PLL-Regelschleife, welche zur Demodulation einer FM dient. Erklären sie kurz die Wirkungsweise. (3)
- Skizzieren und beschriften sie das Amplitudenspektrum des Stereo-Multiplexsignals. (2)

**2. Netzteile (11P)**

- Skizzieren sie das Schaltbild einer Stabilisierungsschaltung mit Längstristor. Erklären sie ihre Wirkungsweise. (4)
- Wie kann bei der Schaltung aus a) die Höhe der Ausgangsspannung verändert werden? Begründen sie? (1)
- Gegeben ist die nachfolgende Schaltung eines DC-DC-Spannungswandlers.
  - Erklären sie die Wirkungsweise der Schaltung. (3)
  - Um welchen Wandler-Typ handelt es sich hierbei? (1)
  - Skizzieren sie den Spannungsverlauf  $U_{gs}(t)$  und den Stromverlauf  $i_D(t)$  durch die Diode (2)





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 (version allemande)  
Session 2011

**3. Grundlagen der Bildübertragung (8P)**

- a) Erklären Sie mit Hilfe einer Skizze das Prinzip einer Zelle des CCD-Sensors bei Belichtung. Wie heißt dieser Effekt? (2)
- b) Skizzieren Sie die Signale Y, U, V,  $F_u$  und  $F_v$  sowie F, wenn von einer TV-Zeile mit 100% gesättigtem Farbton „Purpur“ ausgegangen wird. Die Reduktionsfaktoren betragen 0,493 für das U-Signal und 0,88 für das V-Signal. (3)
- c) Skizzieren Sie den Farbvektor  $F_{\text{purpur}}$  m. H. der Werte aus c). Berechnen Sie Amplitude und Winkel des Farbvektors. (3)

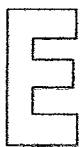
**4. TV-Fernsehhempfänger und Display-Technik (11P)**

- a) Erläutern Sie die Aufgaben der Abstimmungsspannung und der Regelspannung in einem TV-Tuner. (2)
- b) Erklären Sie die Funktionsweise einer LCD-Zelle mit Hilfe von Skizzen. Wie viele LCD-Zellen enthält ein Full-HD Farb-Display? (3)
- c) Ein HDTV-Display (16:9) mit Full-HD-Auflösung hat eine Bildschirmdiagonale von 55“. Berechnen Sie die Höhe einer Zeile und den minimalen Sitzabstand eines Betrachters, wenn die Auflösung des menschlichen Auges 0,025° beträgt. (3)
- d) Erklären Sie die Funktionsweise der 3D-Videotechnik mit Shutterbrille. (3)

**5. Digitale AV-Technik und Kompression von AV-Signalen (14P)**

- a) Erklären Sie den Begriff „Chroma-Subsampling 4:2:2“. Welcher Prozentsatz hat die Datenrate bei diesem Verfahren im Vergleich zum 4:4:4 Verfahren? (3)
- b) Berechnen Sie die Video-Datenrate eines auf einer 25GB-Blu-ray komprimierten AV-Datenstroms, wenn der Film 150min dauert und 92% der Daten für den Videoteil reserviert sind. Bemerkung: die Blu-ray-Disc ist voll belegt. (2)





**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 (version allemande)**  
**Session 2011**

- c) Ein Videodatenstrom entspricht der Norm „1080 24p 16:9“. Berechnen sie die unkomprimierte Datenrate bei einer Farbtiefe von 24bit pro Pixel. Berechnen sie die Kompressionsrate im Vergleich zu b). (2)
- d) Auf welchen wesentlichen Prinzipien beruht die digitale Videokompression? (3)
- e) Erklären sie die Unterschiede zwischen I-Frame und P-Frame. (2)
- f) Was versteht man unter der „Maskierung“ bei der Audiokompression? (2)

**6. DVB Übertragung (9P)**

- a) Erklären sie den Begriff „Kanalcodierung“. Warum ist diese Kanalcodierung beim DVB-Verfahren unerlässlich? (2)
- b) Erläutern sie das Prinzip des QPSK-Modulationsverfahrens. Was versteht man unter einer Symbolrate von 27,5MSymbols/s? (3)
- c) Was versteht man unter dem „Vielträger-Modulationsverfahren“? Aus welchem Grund wird bei der DVB-T-Übertragung auf das COFDM-Vielträggerverfahren zurückgegriffen? (2)
- d) Berechnen sie die Anzahl der fehlerhaften Bits pro Tag, wenn bei einer Nettodatenrate von 38Mbit/s die Bitfehlerrate  $BER=10^{-8}$  beträgt. (2)

