

ALLEGATO CAPITOLATO TECNICO “Laboratorio di telecomunicazioni”

Progetto PON Codice 10.8.1.B2-FESRPON-VE-2018-31

MODULI DIDATTICI E DISPOSITIVI PER IL LABORATORIO DI TELECOMUNICAZIONI

N.3 MODULI DIDATTICI PER ESERCITAZIONI SULLE MODULAZIONI DIGITALI

DESCRIZIONE

Il modulo deve permettere l'apprendimento teorico-sperimentale-pratico delle modulazioni digitali attraverso l'inserimento di diverse sequenze di input, modifiche ai circuiti tramite jumpers e la misura su punti di test.

Il modulo consentirà di svolgere il seguente programma di formazione:

- generazione e demodulazione di segnali ASK-FSK-PSK-QPSK-QAM;
- demodulazione asincrona e sincrona;
- PSK e QPSK assolute e differenziali;
- codifica del segnale dati NRZ, Manchester, Dibit, Tribit;
- esame dei diagrammi a costellazione di segnali PSK, QPSK e QAM;
- realizzazione di modem per trasmissione dati;
- rigenerazione della portante a PLL e con circuito Costas Loop;
- misura di Tasso di Errore (BER);
- effetti del canale trasmissivo e del rumore.

SPECIFICHE TECNICHE

circuito stampato e sinottico serigrafato

Velocità dati 300/600/1200/1800 bit/s;

Sequenze dati 24 bit programmabili, 64 bit pseudocasuale, dati esterni;

Modulazioni ASK, FSK, PSK, QPSK, QAM

Codifica di sorgente: NRZ, Manchester, Dibit, Tribit;

Demodulazioni ASK-FSK-PSK-QPSK-QAM

Interfaccia per costellazioni PSK, QPSK, QAM

Misura di tasso di errore

Misure di distorsione e rumore del canale di trasmissione

Formato dati: sincrono e asincrono

Sequenze dati programmabili, pseudo casuali e inserimento dall'esterno

Misuratore del tasso di errore

Simulatore di canale: attenuazione regolabile

Generatore di rumore: ampiezza regolabile

Manuale cartaceo delle esercitazioni per lo studente e per il docente

N.3 MODULI DIDATTICI PER ESERCITAZIONI SULLE MODULAZIONI IMPULSIVE

DESCRIZIONE

Il modulo deve permettere l'apprendimento teorico-sperimentale-pratico delle modulazioni impulsive attraverso l'inserimento di diverse sequenze o segnali di input, modifiche ai circuiti tramite jumpers e la misura su punti di test.

Il modulo consentirà di svolgere il seguente programma di formazione:

- campionamento del segnale analogico;
- trasmissione della voce;
- ricostruzione del segnale analogico;
- modulazioni impulsive PAM / PPM / PWM;
- codifica digitale dei segnali PCM / DELTA;

- multiplazione divisione tempo segnali PAM e PCM;
- sistemi di comunicazione PAM, PPM, PWM, DELTA lineare ed adattiva, PCM, PAM e PCM multicanale;
- punto ottimale campionamento in ricezione;
- effetti del mezzo trasmissivo e rumore.

SPECIFICHE TECNICHE

Modulazioni PAM, PPM, PWM, PCM

Campionamento e ricostruzione del segnale analogico

Codifica digitale dei segnali: PCM/DELTA

Effetti del mezzo trasmissivo e del rumore

Trasmissione della voce

Inserimento e ricerca guasti

Filtri attivi passa basso del quarto ordine

Rigeneratore clock ricezione a PLL

Campionatore segnale in ricezione: con regolazione della fase impulso di campionamento

Codec PCM con codifica tipo "A" e "μ"

Simulatore di canale con attenuazione e banda passante regolabili

Generatore di rumore con ampiezza regolabile

Manuale cartaceo delle esercitazioni per lo studente e per il docente

N.3 MODULI DIDATTICI PER ESERCITAZIONI SULLE FIBRE OTTICHE

DESCRIZIONE

Circuiti per esercitazioni e misure sulle fibre ottiche (attenuazione, dispersione, banda)

Il modulo deve permettere l'apprendimento teorico-sperimentale-pratico delle trasmissioni in fibra ottica attraverso l'inserimento di diverse sequenze o segnali di input, modifiche ai circuiti tramite jumpers e la misura su punti di test.

Il modulo consentirà di svolgere il seguente programma di formazione:

- caratteristiche delle fibre ottiche;
- sorgenti e rivelatori ottici;
- connettori ottici e sistemi di accoppiamento;
- pilotaggio digitale e lineare del diodo Led;
- responsività del fotorivelatore;
- attenuazione di fibre ottiche;
- sistemi di comunicazione analogici e digitali;
- codifica/decodifica dei dati Manchester, Bifase Mark, Bifase Space;
- Tx/Rx dati con multiplex TDM;
- Tx/Rx di segnali analogici in FM;
- Tx/Rx di segnali video+audio.

SPECIFICHE TECNICHE

circuito stampato e sinottico serigrafato

Sorgenti di segnale: generatore dati TTL, generatore audio e video, microfono

Codifica di sorgente: NRZ, Manchester, Bifase

Multiplexer/demultiplexer dati TDM a 8 canali

Sorgenti ottiche a LED

Cavi ottici con connettori step-index/graded-index, multimodale/monomodale

Rivelatori fotodiodi PIN

Multiplexer e demultiplexer audio e video/audio

Amplificatore audio con altoparlante e video

Interfaccia per misure di attenuazione e dispersione

Manuale cartaceo delle esercitazioni per lo studente e per il docente

N.3 MODULI DIDATTICI CON MULTIPLEXER/DEMULTIPLEXER TDM A 4 CANALI

DESCRIZIONE

Il modulo deve essere costituito da un multiplexer e da un de-multiplexer che consentano lo studio teorico e le esercitazioni sulle tecniche di multiplexazione che utilizzano la codifica impulsiva PAM e PCM. Si devono prevedere 4 utenti per dimostrare le differenti tecniche e un misuratore di BER per valutare la qualità della trasmissione.

Il modulo consentirà di svolgere il seguente programma di formazione:

- multiplexazione a divisione di tempo TDM;
- sistemi di trasmissione a 4 canali PAM e PCM;
- realizzazione di collegamenti a 4 canali;
- costruzione delle trame PAM;
- costruzione della trama PCM;
- circuiti di trasmissione;
- caratteristiche della linea di trasmissione;
- caratteristiche del rumore;
- circuiti di ricezione;
- equalizzazione di linea;
- rigeneratore di clock di bit;
- estrazione del sincronismo di trama;
- effetto del rumore.

SPECIFICHE TECNICHE

Multiplexazione e demultiplexazione a divisione di tempo a 4 canali PAM e PCM

Costruzione delle trame PAM a bassa/alta frequenza di cifra con inserzione di allineamento

Generazione di sequenze dati fisse e casuali

Codifica/decodifica di linea AMI / HDB3 / CMI

Misura del tasso di errore

Interfaccia per la visualizzazione del diagramma ad occhio

Rigeneratore PLL di clock ed estrazione del sincronismo di trama

Generatori di segnali di test analogici e digitali (sequenze pseudo casuali selezionabili)

Display digitali per il conteggio dei bit trasmessi e dei bit errati

Generatore di rumore con ampiezza regolabile

Linea artificiale con attenuazione e frequenza di taglio regolabile

Manuale cartaceo delle esercitazioni per lo studente e per il docente

N.2 MODULI DIDATTICI CON MULTIPLEXER FDM A 2 CANALI

DESCRIZIONE

Il modulo deve essere costituito da un multiplexer e da un de-multiplexer che consentano lo studio teorico e le esercitazioni sulla tecnica di multiplexazione a divisione di frequenza (FDM). Si devono prevedere 2 utenti e un segnale pilota utilizzato per la trasmissione di un'informazione digitale per dimostrare come sia possibile aggregare più informazioni su una sola linea.

Il modulo consentirà di svolgere il seguente programma di formazione:

- multiplexazione a divisione di frequenza FDM;
- sistema di comunicazione FDM a 2 canali audio con invio di informazione digitale;
- sezione trasmittente: microfoni ed amplificatori di banda fonica, filtri di banda fonica, generatori di portante, modulatori bilanciati, filtri di canale, generatori di segnale pilota e di segnalazione, combinatori alta frequenza, amplificatore di trasmissione;
- linea telefonica artificiale e generatore di rumore;
- sezione ricevente: amplificatore larga banda, controllo automatico di livello (AGC), filtri di canale, generatori di portante, demodulatori bilanciati, filtri di banda fonica, amplificatori di banda fonica ed altoparlanti, ricezione informazione digitale;
- risposta in frequenza dei filtri;
- risposta in frequenza del collegamento;
- effetti della linea telefonica e del rumore.

SPECIFICHE TECNICHE

Sistema di comunicazione FDM a 2 canali audio con invio di informazione digitale

- Sezione trasmittente:
 - microfoni ed amplificatori di banda fonica
 - filtri di banda fonica
 - generatori di portante
 - modulatori bilanciati
 - filtri di canale
 - generatori di segnale pilota e di segnalazione
 - combinatori alta frequenza
- Linea telefonica artificiale e generatore di rumore
- Sezione ricevente:
 - amplificatore larga banda
 - controllo automatico di livello (AGC)
 - filtri di canale
 - generatori di portante
 - demodulatori bilanciati
 - filtri di banda fonica
 - amplificatori di banda fonica ed altoparlanti
 - ricezione informazione digitale

Manuale cartaceo delle esercitazioni per lo studente e per il docente

N.6 UNITÀ FONTE DI ALIMENTAZIONE PER MODULI DIDATTICI

DESCRIZIONE

Alimentatore compatibile con tutti i moduli didattici sopraelencati.

SPECIFICHE TECNICHE

Tensioni che devono essere fornite: uscita 1: $1.3 V_{cc} \div 24 V_{cc}$, 1A; uscita 2: $24 V_{ca} - 0 - 24 V_{ca}$, 0.5A; uscita 3: $+5 V_{cc} - 2A$; uscita 4: $+12 V_{cc} - 2A$; uscita 5: $-12 V_{cc} - 1A$.

Uscite tensioni su connettore DIN; cavetto di collegamento al modulo; alimentazione 230 Vca 50 Hz; potenza 130 VA.

N.1 SOFTWARE DIDATTICO MULTILICENZA CON LEZIONI ED ESERCITAZIONI SUL MODULO SPERIMENTALE MODULAZIONI DIGITALI

Il software deve presentare il tema delle modulazioni di segnali digitali evidenziando i principali fondamenti teorici con il supporto di testi, grafici, disegni e immagini. Lo studente viene guidato alla realizzazione delle esperienze pratiche con l'impiego dei moduli didattici. È compreso un questionario con domande, esercizi e controllo delle risposte.

N.1 SOFTWARE DIDATTICO MULTILICENZA CON LEZIONI ED ESERCITAZIONI SUL MODULO SPERIMENTALE MODULAZIONI IMPULSIVE

Il software deve presentare il tema delle modulazioni impulsive evidenziando i principali fondamenti teorici con il supporto di testi, grafici, disegni e immagini. Lo studente viene guidato alla realizzazione delle esperienze pratiche con l'impiego dei moduli didattici. È compreso un questionario con domande, esercizi e controllo delle risposte.

N.1 SOFTWARE DIDATTICO MULTILICENZA CON LEZIONI ED ESERCITAZIONI SUL MODULO SPERIMENTALE FIBRE OTTICHE

Il software deve presentare il tema delle fibre ottiche evidenziando i principali fondamenti teorici con il supporto di testi, grafici, disegni e immagini. Lo studente viene guidato alla realizzazione delle esperienze pratiche con l'impiego dei moduli didattici. È compreso un questionario con domande, esercizi e controllo delle risposte.

N. 1 TELAIO ESPOSITORE DA PAVIMENTO

Struttura che realizzi un posto di lavoro a pannelli incernierati intercambiabili con piano poggia attrezzi e/o strumentazione, su ruote, di cui due con freno. Dimensioni struttura circa 880x700x1650 mm.

N.1 PANNELLO A CORNICE CON ASTE METALLICHE

Il pannello deve avere la possibilità di essere inserito nella struttura mobile specificata nel punto 7 e dovrà essere provvisto di cornice di spessore 20/10 mm in acciaio zincato e di almeno 6 aste metalliche orizzontali zincate provviste di fori ad asola, scorrevoli sui montanti verticali del pannello in modo da essere adatte alle varie esigenze impiantistiche. Dimensioni pannello: 790x790 mm.

N.1 SIMULATORE DI SISTEMI PROGRAMMABILI

Modulo di base sul quale possono essere alloggiati maschere intercambiabili per la simulazione di sistemi programmabili: pulsanti, interruttori finecorsa, nastro trasportatore, linea di lavorazione meccanica, insegna luminosa sequenziale, distributore di bevande ...

Corredo di manuale per il docente e lo studente che contenga per ciascuna maschera delle esercitazioni già sviluppate.
