



Figur 4: EKG signalbehandling
Blokkdiagram av EKG-systemet

RF-signal til den resulterende endringen i offset-spenningen.

EMIRR er definert som:

$$EMIRR_{RF_PEAK} = 20 \log \left(\frac{V_{RF_PEAK}}{\Delta V_{OS}} \right)$$

Der V_{rf_peak} er amplituden til det tilførte ikke-modulerte signalet, og ΔV_{OS} det resulterende offset spenningsendring med referanse til inngangen.

Figur 3 viser EMIRR versus frekvens for LMP2021 og for en standard forsterker som ikke er EMI-herdet.

Med økt bruk av trådløs data-overføring, fører tilstedeværelsen av mobiltelefoner, Bluetooth-moduler og annet periferiutstyr til at EMI er et voksende problem i mange medisinske applikasjoner. LMP2021 bruker et innebygget filter til å avvise uønskede signaler som RF-injeksjoner ved inngangen til forsterkeren, og dermed hindrer høyfrekvent støy fra å formere seg gjennom forsterkeren og til kretsen. Bruk av det integrerte EMI-filteret byr på flere fordeler og bidrar til å opprettholde signalintegriteten.

I tillegg sparer den plass på kretskortet siden den ikke trenger ekstern filtrering, noe som også ville økt kostnaden.

Figur 4 viser blokkdiagrammet for hele signalveien. Filtre er så implementert for å undertrykke de uønskede signalene. De analoge høy- og lavpassfiltrene kan implementeres ved å bruke Sallen-Key topologi, bygget rundt operasjonsforsterkere med motstander og kondensatorer.

Det analoge signalet konverteres til digitalt signal med ADC161S626, en 16-bit analog til digital omformer fra PowerWise-familien. ADC161S626 har et minimum signalnøyaktighetsområde på $\pm 0,003\%$ over temperaturområdet -40°C til $+85^{\circ}\text{C}$.

Omformerer har en differensiell

analog inngang med en svært god fellsmodus signalavvisningsrate på 85dB, noe som gjør ADC161S626 egnet i omgivelser med støy.

Dataomformerer opererer med en enkel analog kraftforsyning (VA) og en separat digital inn-/utgangsforsyning (VIO). VA kan operere fra $+4,5\text{V}$ til $+5,5\text{V}$ og VIO kan gå fra $+2,7\text{V}$ til $+5,5\text{V}$. Dette gjør at en systemdesigner kan maksimale ytelser og minimalisere kraftforbruket ved å bruke den analoge delen av ADCen ved en VA på $+5\text{V}$ mens man kommuniserer med en $+3,3\text{V}$ kontroller.

Ved bygging av et komplett system trenger man isolering for å ta vare på pasientens sikkerhet. Dette kan enten gjøres med galvanisk isolasjon, foto-optisk kopling, kapasitiv kopling eller magnetisk kopling. Denne artikkelen fokuserer på EMI-herdet EKG front-ende som del av et komplett medisinsk elektronisk system som må tilfredsstille alle sikkerhetsstandarder. I tillegg presenteres EMI-herdede forsterkere som en vei til å gjøre systemene mer robuste overfor virkningen av interferens.

Konklusjon

Når fysiologisk elektrisk aktivitet fra kroppen måles, har vi sett at EMI er en vesentlig utfordring, siden signalet som fanges opp har en svært lav amplitude. Ved å bruke et EKG-system som eksempel, har vi kunnet vise at National Semiconductors produktløsninger muliggjør design av svært presise og robuste systemer som garanterer pasientens sikkerhet. Ved å bruke EMI-herdede komponenter som operasjonsforsterkeren LMP2021 er signaleveien mindre mottakelig overfor elektromagnetisk interferens.

På hugget med håndholdte

Anritsu holder posisjonen innen håndholdte instrumenter. Nå kommer også analysatorer for alle LTE-båndbreddene og -frekvensene. – Anritsu leder utviklingen innen håndholdte instrumenter, mener Morten Blomkvist.

Av Einar Karlsen

For få uker siden kom Anritsu med nye opsjoner for BTS Master og Cell Master (MT8221B/MT8212E) som gjør det mulig å måle og analysere alle de definerede båndbreddene og frekvensene for den nye mobilkommunikasjonsstandarder LTE.

Klar for LTE

– Denne versjonen tilbyr LTE-målinger med båndbredde opp til 10 MHz. Men den er, som eneste på markedet, forberedt også for 20 MHz, som snart vil komme, sier Håkan Davidsson, salgssjef EMEA i Anritsu. Dette er også frekvensen som vil bli brukt i Norge, ifølge Morten Blomkvist som representerer Anritsu i Norge via Blomkvist AS. Det er Anritsus MMD-avdeling i USA – tidligere Wiltron – som utvikler disse håndholdte feltinstrumentene, i likhet med VNA Master og SiteMaster.

Håndholdte instrumenter

– MMD (Microwave Measurement Division) har i dag feltningsløsninger for de fleste kommunikasjonstyper, fra analog FM test til digitale standarder som Tetra, GSM og LTE, og både for måling direkte på basestasjonene og for luftmålinger. I tillegg kommer kabel- og antennemålingsløsninger, forteller Davidsson, som er stasjonert i USA til vanlig. – Man

kan trygt si at Anritsu, ved den gamle Wiltron-avdelingen, har tatt tilbake hegemoniet som ledende innen håndholdte instrumenter, supplerer Blomkvist.

Referanseinstrumenter

– I tillegg til denne floraen av feltinstrumenter lager vi også det man kan kalle state-of-the-art referanseinstrumenter, forklarer Davidsson, og trekker frem vektornettverksanalysatoren Vectorstar (MS4640A) som et eksempel på det. Her får brukeren et spenn fra 70 kHz til 70 GHz i samme maskin – angivelig den eneste på markedet med så stort spekter. Ved å kople på eksterne moduler er det mulig å måle på 500 GHz. – I tillegg ser vi på THz-området for visse, avanserte applikasjoner, røper Davidsson. – Det er en viss interesse for slike instrumenter også i Norge, avslører Blomkvist. – Men det er i helt spesielle, «hemmelige» prosjekter, sier han.

Håndholdt VNA

Den mer hverdagslige, håndholdte vektornettverksanalysatoren VNA Master, som ble lansert i fjor, nøyer seg med henholdsvis 6 eller 20 GHz som maksimalt måleområde. Men det holder vel for de fleste av oss. Den nyeste, 20 GHz versjonen er en 2 port VNA med (ifølge Blomkvist) markedets raskeste sveiptid på 750 mikrosekund per målepunkt



Anritsu MS2028B skal være verdens første 2-port felt-VNA som går til 20GHz.

holdt



Anritsu er i ferd med å revitalisere lederrollen innen håndholdte instrumenter, mener Morten Blomkvist (t.v.) og Håkan Davidsson. En viktig årsak til det er at selskapet lytter til brukerne. – Spesielt her i mikrobølgedivisjonen i USA (tidligere Wiltron) er vi veldig åpne for brukernes ønsker. Noen ganger selger vi til og med spesialutstyr som vi har utviklet til eget bruk, ler han. Morten Blomkvist er den som tar i mot brukerresponsen i Norge, og kan allerede vise til konkrete resultater av dette.

og måleområde fra 5KHz til 20GHz. Denne har dynamisk område på 65db opp til 20GHz. Typiske måleapplikasjoner er alt innen trådløs kommunikasjon, filtre, tilpasning av antenner, avstand til feil etc.

Ansiktsløftning

Den velkjente SiteMasteren har også fått en ansiktsløftning, med blant annet berøringsskjerm. Til og med knapperaden på høyre side er flyttet inn på berøringsskjermen. – Nytt er også at man kan se to skjermer samtidig, og

gjøre forskjellige målinger på en gang. Man kan også måle to helt forskjellige parametre samtidig. Instrumentet har også fått et nytt grafisk grensesnitt som viser hvilke opsjoner som er installert for henholdsvis kabel- og effektmålingsdelen. Brukeren kan også lage egen snarveier til målinger og funksjoner. For å gjøre det enklere å skrive inn tekst og tall er det mulig å ta opp et «tastatur» på skjermen.

Den nyeste Sitemasteren finnes nå i 4 frekvensområder med maksfrekvenser på 4 og 6 GHz, i ulike konfigurasjoner med eller uten spektrumanalysatordelen.

Opplæring viktig

Med den raske utviklingen på instrumentsiden er det kursene i måleteknikk som holdes hos Blomkvist AS blitt populært blant brukerne. – Jeg tror det har vært 400 mennesker på kurs innen basis RF-teknikk hos oss, kommenterer Blomkvist. – Dette

er en viktig aktivitet. I tillegg anbefaler vi folk å hente informasjon fra det omfattende biblioteket med applikasjonsnoter som ligger på Anritsu sine sider, sier han. – Der fins det forøvrig også rene guider for hvordan man skal måle på basestasjoner, eller måle interferens, supplerer Davidsson. – Her er mange av problemene avdekket på forhånd, så man slipper å gå opp løypen selv, poengterer han .

Oppgraderer innbytteprogram

Anritsu kommer nå til å revitalisere sitt innbytteprogram. Store kunder har gjerne kunne benytte seg av eksisterende innbyttemuligheter, men Anritsu ønsker å utvide dette til større instrumentgrupper. – Det er nok mange Sitemastere der ute som begynner å dra på årene. Jeg har inntrykk av at mange finner det interessant med en slik ordning, sier Blomkvist.

Multiprint leverer topkvalitet i membranewitch løsninger

Membraneswitches • Folietastatur • Flerlagsdisplay • Gummitastatur



- Konkurrencedygtige priser
- Høyt ensartet kvalitetsnivå
- Teknisk support
- Mange års erfaring
- Troværdigt forbindelsesled • Lagerhold i Danmark • Produktkendskab • Garant for kvaliteten • Højt serviceniveau

Multiprint A/S har mange års erfaring og er specialist i levering af Membraneswitches, Folietastaturer, Flerlagsdisplay og Gummitastaturer. Vi er behjælpelige med design og tilbyder prøver for godkendelse. Kombination af printkort/flexkort/folietastatur er også muligt. Produktet kan leveres med komponentmontering.



M u l t i p r i n t
The Intelligent Connection

Multiprint A/S • Blokken 23 b-c • DK 3460 Birkerød • Tel. +45 4582 4011
Fax +45 4582 0409 • salg@multiprint.dk • www.multiprint.dk