

## MIKROPROCESSZOR ALAPU EMG ANALIZÁTOR

Sztipánovits János, Papp Zoltán, Sógor Mihály, Bán Gyula  
Budapesti Műszaki Egyetem Műszer és Méréstechnikai Tanszék, Medicor  
Művek

Az EMG jelek automatikus analizise nagy jelentőségű mind az orvosi diagnosztikában, mind a kutatások területén. A mikroprocesszorok alkalmazása jó alapként szolgál kedvező költség/szolgáltatás arányú intelligens EMG analizátor fejlesztéséhez. A továbbiakban az analizátor mérés technikai szolgáltatásait foglaljuk össze.

### 1. Általános tulajdonságok

A berendezés két analóg bemenő csatornával rendelkezik, amelyeket az EMG erősítőkre kell kapcsolni. A felhasználói felület beépített alfanumerikus-grafikus display-re, és 35 nyomógombból álló céltasztatúrára épül. Egy speciális Fourier processzor egység csatlakoztatható az analizátorhoz /busz szinten/, ezzel együttműködve a berendezés real-time spektrum analízisre képes.

A jelfeldolgozási szolgáltatások on-line és off-line csoportra oszthatók. On-line mérési módokban az analizátor real-time jelfeldolgozást végez, míg off-line mérési módban az on-line mérések eredményein végezhetők további feldolgozások.

### 2. On-line mérési módok

Az on-line mérések kiváltott potenciál, motoros egységpotenciál és interferenciás jelek analízisét teszik lehetővé.

#### Kiváltott potenciál analízis

Kiváltott potenciálok különféle indítási módokban max. 20 kHz-es frekvenciával mintavételezhetők, és a mintavételezett jelek átlagolhatók. Az átlagolás lineáris rekurzív, lineáris nemrekurzív és exponenciális átlagolási algoritmusok szerint végezhető.

Az indítási mód lehet normál /minden trigger indít egy sweepet/, szelektív /minden n. trigger indít egy sweepet/ vagy u.n. dual /az első és az n. trigger indít egy sweepet/, de a sweepek különböző pufferekben lesznek tárolva/.

#### Egységpotenciál analízis

Az egységpotenciálokat vezérelhető ablak-komparátorok felhasználásával azonosítja és választja ki az EMG jelből a berendezés.

A kiválasztott potenciálcsucokat az analizátor a memóriájában tárolja /szükség esetén átlagolás is végezhető/. Lehetőség van a kiválasztott potenciálcsucok közötti időintervallumok mérésére, ebből hisztogram felvételére, valamint fázis-szám statisztika számítására, és jitter analízis elvégzésére is.

A mintavételezési frekvencia maximális értéke 20 kHz.

### Interferenciás jel analízise

Interferenciás jelek amplitudó-, frekvencia- és időtartományban analizálhatók.

Az amplitudó analízis átlagolt amplitudósűrűség függvény meghatározását jelenti. Ezzel párhuzamosan on-line várható érték és variancia számítás is folyik.

A berendezés képes átlagolt teljesítményspektrum real-time számítására is a Fourier processzor egység segítségével. A Fourier processzor egység 256, pontos amplitudóspektrum számítását 300 msec alatt végzi el.

Az időtartománybeli analízis magában foglalja az u.n. intenzitás-idő függvény felvételét /ebben a mérési módban az analizátor a bemenő jelének abszolút integrálját számítja egy csuszó időablakban/, valamint amplitudó szintátlépésekhez tartozó időintervallum statisztikák számítását.

### 3. Off-line feldolgozási módszerek

Az off-line adatfeldolgozások az on-line mérések eredményeire alkalmazhatók. A fő csoportok: grafikus képtranszformációk, off-line számítások, output műveletek.

A grafikus képtranszformációk különböző ablakozási /zoom/ és markerezési műveleteket foglalnak magukba.

Példák az off-line számításokra: integrál és meredekség számítás, latencia idő meghatározás, vezetési sebesség számítás, stb.

Az output műveletekkel különböző hard-copy egységek /pl. nyomtató, plotter/ aktivizálhatók.

### 4. Összefoglalás

LSI alkatelemek felhasználása olyan jelfeldolgozási funkciók műszerbe építését tette lehetővé - elérhető ár mellett -, amelyek elvégzéséhez néhány éve még számítóközpontokra volt szükség. Az ismertetett analizátor mérés technikai szolgáltatásai - ennek köszönhetően - lefedik a klinikai diagnosztika és a kutatások jelenlegi követelményeit.

Megjegyezzük, hogy a berendezés felépítése olyan, hogy - rendszertechnikai átalakítás nélkül - szolgáltatásai tovább bővíthetők.