

Informatīvā atskaite
par projekta Nr.4
“Jaunu tehnoloģiju izpēte un pielietošana elektroniskās aparātbūves jomā”
pirmā etapa realizāciju

Projekta vadītājs: Dr.hab.sc.comp. J.Artjuhs
Elektronikas un datorzinātņu institūts

Apskatāmā projekta ietvaros paveiktie darbi ir devuši būtisku ieguldījumu projekta definētā mērķa sasniegšanā. Kopumā tas orientēts uz daudzkanālu datu savākšanas teorētisko pamatu radīšanu un tehniskā risinājuma paraugu izstrādi, nolūkā veicināt elektroniskās aparātbūves attīstību, jaunu informācijas tehnoloģiju izpēti un to pielietošanu konkrētām konkurētspējīgām izstrādēm.

Atskaites periodā izstrādāta principiāli jauna pieeja un teorētiskie modeļi daudzkanālu datu savākšanai ar ievērojami palielinātu primārās informācijas avotu skaitu un uzlabotu ātrdarbību. Veikta eksperimentālo iekārtu izstrāde un izgatavošana. Tās eksperimentāli izpētītas, lai pārlicinātos par teorētisko pieņēmumu pareizību. Iegūtie rezultāti liecina, ka šī pieeja tiešām ļauj izveidot sistēmas masveida datu savākšanai no signālu avotiem, kuru skaits mērāms vismaz simtos. Tas panākts radoši izmantojot DASP IT sistēmu principiālās priekšrocības. Tādejādi ielikti pamati jaunai masveida datu iegūšanas tehnoloģijai. Tā būtiski (desmitiem reižu) ļauj samazināt datu pārraides apjomus, vienkāršo elektronisko aparatūru un tādejādi uzlabo arī elektronisko moduļu traucējumnoturību.

Tā pielietojama divu veidu sistēmu izstrādei, atšķirīgiem pielietojumu apgabaliem. Pirmā veida sistēmas ļauj savākt datus no liela skaita (līdz pat vairākiem simtiem) samērā zemfrekventiem signālu avotiem. Otrā veida sistēmas orientētas uz datu iegūšanu no signālu avotiem daudz plašākā frekvenču apgabalā, līdz pat dažiem simtiem MHz. Atskaites periodā veiktie darbi attiecas pamatā uz pirmo sistēmu paveidu.

Darba gaitā, norādītajā laika intervālā, risināti sekojošie uzdevumi:

1. Esošo datu savākšanas metožu un sistēmu funkcionālā izpēte, kura tika veikta nolūkā noteikt galvenos faktoros, kuri ierobežo to pielietošanu efektīvai masveida datu savākšanai.
2. Daudzkanālu izkļiedētu Analog/diskrēto pārveidotāju struktūru izstrāde balstoties uz netieši randomizētu nevienmērīgu signālu diskretizāciju.
3. Radīt daudzkanālu elektroniskā moduļa pilotparaugu un veikt tā vispusīgu eksperimentālo izpēti.
4. Iegūto rezultātu publicēšana.

Tālāk seko paveikto darbu un iegūto rezultātu kopsavilkums. Rezumējot, var teikt, ka norādīto uzdevumu izpildes ietvaros, izdarīti sekojošie darbi.

Uzdevums 1. Patreiz lietojamo datu ieguves metožu un sistēmu analīze.

Iepazīšanās ar esošo situāciju parādīja, ka ar datu iegūšanas sistēmu izstrādi un ražošanu nodarbojas vairāk par 300 kompāniju. Kas attiecas uz piedāvāto iekārtu daudzveidību, tad jāsaprot ka to skaits mērāms tūkstošos.

Tomēr tās visas pamatā balstās uz labi zināmiem darbības pamatprincipiem. Parastās Data Acquisition (DAQ) sistēmas pārraida primāros signālus analogā veidā, tad ar multiplexoriem tos komutē un zināmā secībā pārveido ar ADC diskrētā veidā. Rezultātā tādā veidā izdodas iegūt

datu no 5 līdz 10 m liela attāluma. Mēģinājumi palielināt šo attālumu noved pie signālu kropļojumiem. Vienam ADC pieslēgto ieeju skaits tipiski ir limitēts ar dažiem desmitiem.

Uzdevums 2. Izkliedētu analog/diskrēto pārveidojumu pamatprincipu izstrāde.

Lai panāktu kvalitatīvu lēcieni šajā jomā, piedāvāts izmantot pilnīgi atšķirīgu datu ieguves principu. Tas balstās uz izkliedētu analog/diskrēto pārveidojumu idejas, kura jau pieteikta Eiropas Patentvaldē kā potenciāls izgudrojums. Saskaņā ar šo ideju, signālu diskretizācija tiek veikta attālināti, tiešā signālavota tuvumā, signālu salīdzinot ar references funkciju un to sakrišanas momentā ģenerējot impulsu, kuru pārraida uz centrālo datu savākšanas ierīci. Rezultātā attālinātā diskretizācijas ierīce kļūst ārkārtīgi vienkārša, analogā signāla pārraide tiek ierobežota ar pavisam nelielu attālumu, tas vairs netiek komutēts, pārraidāmo datu apjoms tiek būtiski samazināts un signālu avotu skaits no kuriem var iegūt datus tiek palielināts līdz vismaz dažiem simtiem. Piedāvām izstrādāts efektīvs veids kā pārraidīt diskretizētos signālus pēc tā sauktā “daisy-chain” principa un pēc tam centralizēti atjaunot diskretizēto signālu atskaišu vērtības. Tādā veidā var izveidot struktūras vismaz ar 250 ieejas kanāliem.

Uzdevums 3. Daudzkanālu elektronisko moduļu pilotiekārtu izstrāde.

Lai izpētītu pieejamo elektronisko komponentu tehnisko ierobežojumu ietekmi (frekvenču josla, ātrdarbība, traucējumnoturība utt.) uz izstrādājamiem daudzkanālu elektronisko moduļu gala parametriem, izstrādātas daudzkanālu elektronisko moduļu pilotiekārtas. Vispirms veikta pieejamo elektronisko elementu analīze un to pielietojamības izpēte. Attālinātas diskretizācijas veikšanai izvēlēts augsti kvalitatīvs komparators AD96685, ko piedāvā Analog Devices. Uz tā bāzes izstrādāts, izgatavots un pārbaudīts diskretizācijas mezgls, īpaši akcentējot fluktuācijas mērījumus. Pirmā darba posma laikā izdevies nodrošināt, ka šīs fluktuācijas nepārsniedz 100 līdz 150 pikosekundes.

Izstrādātas un eksperimentāli izpētītas arī pārējās galvenās daudzkanālu elektronisko moduļu pilotiekārtas. Īpaša uzmanība veltīta mērījumiem, kas saistīti ar signālu atskaišu vērtību atjaunošanu. Attiecīgās iekārtas struktūra ir līdzīga parasti izmantojamiem DASP digitāliem to starpību, ka ADC ieejā tiek padota minētā references funkcija un tās diskretizācija tiek veikta laika momentos, kurus saņem no attālinātajiem diskretizātoriem.

Uzdevums 4. Iegūto rezultātu publicēšana.

Metodes pamatprincipi balstās uz potenciālo izgudrojumu, kurš pieteikts Eiropas Patentvaldē. Tie aprakstīti klātpieliktajā rakstā, kurš nodots publicēšanai ASV iznākošajā žurnālā *Automatic Control and Computer Science*. Atskaitē iekļauts arī minētā patenta pieteikuma apraksts.

Izstrādāto attālinātas diskretizācijas un signālu centralizētās kvantēšanas mezglu apraksti sagatavoti angļu valodā, lai tos varētu izmantot starptautiskās sadarbības aktivitāšu ietvaros. Šie apraksti ieslēgti atskaitē.

Secinājumi.

Visi iepriekš minētie darbi šī projekta atskaites periodā veikti pilnībā un saskaņā ar projekta uzdevumiem. Iegūtie rezultāti apstiprina, ka projekta pieteikumā izteiktās prognozes piepildās. Piedāvātā daudzkanālu datu iegūšanas metode tiešām ir ar lielām priekšrocībām un labi piemērota, lai uz tas bāzes radītu jaunu konkurētspējīgu produkciju, ko var sekmīgi ražot Latvijas uzņēmumos.