

ՊԱՇՏՈՆԱԿԱՆ ԸՆԴԴԻՄԱԽՈՍԻ ԿԱՐԾԻՔ

Նաիրա Գասպարյանի տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի աստիճանի հայցման համար Ե.12.03 «Հեռահաղորդակցական ցանցեր, սարքավորումներ և համակարգեր» մասնագիտությամբ 046 մասնագիտական խորհուրդ ներկայացված «Էլեկտրոնային շղթաների ոչ գծայնության ուսումնասիրումը CS DSB ազդանշանների միջոցով» թեմայով ատենախոսության վերաբերյալ:

Թեմայի արդիականության գնահատում

Ժամանակակից հեռահաղորդակցական և ռադիոէլեկտրոնային համակարգերում էլեկտրոնային շղթաների ոչ գծային հատկությունների ուսումնասիրումը կարևոր և արդիական խնդիր է: Ոչ գծային աղավաղումները կարող են առաջացնել լրացուցիչ սպեկտրային բաղադրիչներ, ինտերմոդուլյացիոն արտադրանքներ և հանգեցնել ընդունիչ համակարգերի զգայնության ու ընտրողականության վատթարացման:

Նաիրա Գասպարյանի ատենախոսական աշխատանքում առաջարկվել և հետազոտվել է ճնշված կրողով երկկողմ հաճախականային շերտով (CS-DSB — Carrier-Suppressed Double Sideband) ազդանշանների կիրառման վրա հիմնված մոտեցում էլեկտրոնային շղթաների ոչ գծայնության գնահատման համար: Կիրառվել են տեսական վերլուծություն, LabVIEW միջավայրում մոդելավորում և փորձարարական հետազոտություններ ծրագրային որոշվող ռադիոհամակարգով (SDR — Software-Defined Radio), կառուցված ծրագրավորվող ռադիոյի համապիտանի ծայրամասային (USRP — Universal Software Radio Peripheral) հարթակի վրա:

Ցույց է տրվել, որ CS-DSB ազդանշանի քառակուսային և խորանարդային փոխակերպումների միջոցով հնարավոր է ուսումնասիրել համապատասխանաբար երկրորդ և երրորդ կարգի ոչ գծայնությունների դրսևորումները և դրանց հետևանքով առաջացող սպեկտրային բաղադրիչները: Փորձարարականորեն հետազոտվել է նաև արտաքին CS-DSB ազդանշանի ազդեցությունը անօդաչու թռչող սարքի (ԱԹՍ) ընդունիչ-հաղորդիչ հանգույցի վրա:

Այսպիսով, կարծում եմ, որ ատենախոսության թեման արդիական է և ունի ինչպես գիտական, այնպես էլ գործնական նշանակություն:

Ատենախոսության կառուցվածքի և գիտական բովանդակության վերլուծություն

Ատենախոսությունը կազմված է ներածությունից, երեք գլուխներից, եզրահանգումից, գրականության ցանկից և հավելվածներից:

Ներածության մեջ հիմնավորված է աշխատանքի արդիականությունը, ձևակերպված են նպատակը, խնդիրները, գիտական նորույթը, գործնական արժեքը և պաշտպանության ներկայացվող հիմնական դրույթները:

Առաջին գլուխը նվիրված է DSB և CS-DSB ազդանշանների տեսական նկարագրությանը, ինչպես նաև էլեկտրոնային շղթաների ոչ գծայնության և ինտերմոդուլյացիոն աղավաղումների ուսումնասիրությանը: Դիտարկվել են երկտոնային փորձարկման մեթոդները, երկրորդ և երրորդ կարգի ոչ գծայնությունները և դրանց գնահատման հիմնական չափանիշները:

Երկրորդ գլխում ներկայացված է CS-DSB ազդանշանի կիրառումը ոչ գծային համակարգերի հետազոտման համար: Մշակվել են LabVIEW միջավայրում ազդանշանների գեներացման և սպեկտրալ վերլուծության ծրագրային միջոցներ: Ուսումնասիրվել են նաև քառակուսային և խորանարդային փոխակերպումների արդյունքում առաջացող սպեկտրային բաղադրիչները:

Երրորդ գլուխը նվիրված է առաջարկված մեթոդի փորձարարական ստուգմանը SDR/USRP հարթակի և իրական ԱԹՍ ընդունիչ-հաղորդիչ հանգույցի կիրառմամբ: Ցույց է տրվել, որ արտաքին մոդուլացված ազդանշանը կարող է ազդել ընդունիչի սպեկտրային արձագանքի, աղմուկային ֆոնի և աշխատանքային բնութագրերի վրա:

Եզրահանգման մեջ ամփոփված են աշխատանքի հիմնական արդյունքները:

Ստացված արդյունքների գիտական և գործնական արժեքը

Ատենախոսական աշխատանքում ստացված արդյունքների գիտական արժեքը պայմանավորված է էլեկտրոնային շղթաների ոչ գծայնության ուսումնասիրման և գնահատման նպատակով CS-DSB ազդանշանների կիրառման տեսական, մոդելավորման և

փորձարարական հիմնավորմամբ: Մշակված մոտեցումը հնարավորություն է տալիս բացահայտել երկրորդ և երրորդ կարգի ոչ գծայնության դրսևորումները, գնահատել առաջացող ինտերմոդուլացիոն բաղադրիչները և ուսումնասիրել դրանց ազդեցությունն ընդունիչ-հաղորդիչ հանգույցների հիմնական բնութագրերի վրա: Գիտական նշանակություն ունեն նաև CS-DSB ազդանշանի քառակուսային և խորանարդային փոխակերպումների ուսումնասիրությունը, ինչպես նաև բարձր կարգի սպեկտրային վերլուծության, LabVIEW միջավայրում մոդելավորման և SDR/USRP փորձարարական հարթակի համատեղ կիրառումը:

Ստացված արդյունքների գործնական արժեքը պայմանավորված է մշակված մեթոդաբանությունը ռադիոհաճախականային և հեռահաղորդակցական համակարգերի փորձարկման և աշխատանքային բնութագրերի գնահատման համար կիրառելու հնարավորությամբ: Առաջարկված ծրագրային և փորձարարական միջոցները կարող են կիրառվել էլեկտրոնային շղթաների ոչ գծայնության գնահատման, ինտերմոդուլացիոն աղավաղումների հայտնաբերման և ընդունիչների աշխատանքային պարամետրերի ուսումնասիրման նպատակով: Արդյունքների գործնական նշանակությունը հաստատվում է դրանց՝ «ԱՏԳ» ՓԲԸ-ում և «Ինտեգրա Թեքնոլոջի Ինթերնեյշնլ» ՍՊԸ-ում փորձնական ներդրմամբ:

Հավաստիությունը և հրապարակումները

Ատենախոսական աշխատանքում ստացված արդյունքների հավաստիությունն ապահովվում է կիրառված տեսական դրույթների հիմնավորվածությամբ, մաթեմատիկական ձևակերպումների ճշտությամբ, ազդանշանների մշակման և սպեկտրային վերլուծության ընդունված մեթոդների կիրառմամբ, ինչպես նաև տեսական, մոդելավորման և փորձարարական արդյունքների փոխհամապատասխանությամբ: LabVIEW ծրագրային միջավայրի, SDR/USRP փորձարարական հարթակի և ժամանակակից չափիչ սարքավորումների կիրառմամբ կատարված հետազոտությունները հաստատել են երկրորդ և երրորդ կարգի ոչ գծայնության հետևանքով առաջացող սպեկտրային ու ինտերմոդուլացիոն բաղադրիչների ձևավորման հիմնական օրինաչափությունները և հնարավորություն տվել գնահատելու արտաքին մոդուլացված ազդանշանների ազդեցությունն ընդունիչի աշխատանքային բնութագրերի վրա:

Ատենախոսության հիմնական դրույթներն ու արդյունքները ներկայացվել և քննարկվել են միջազգային գիտաժողովներում: Ատենախոսության թեմայով հրապարակվել է 9 գիտական աշխատանք, որոնցից 6-ը՝ Scopus շտեմարանում ինդեքսավորվող հրատարակություններում, իսկ 2-ը՝ առանց համահեղինակների: Հրապարակված գիտական աշխատանքները պատշաճորեն արտացոլում են ատենախոսության հիմնական գիտական դրույթները և հետազոտության կարևորագույն արդյունքները:

Սեղմագիրը լիովին արտացոլում է ատենախոսության հիմնական բովանդակությունը:

Դիտողություններ

Աշխատանքի պատշաճ գիտական մակարդակի հետ մեկտեղ կարելի է նշել նաև մի քանի ոչ սկզբունքային դիտողություններ.

1. Փորձարարական հատվածում ցանկալի կլիներ առավել մանրամասն հիմնավորել CS-DSB ազդանշանի հիմնական պարամետրերի ընտրությունը:
2. Ատենախոսությունում որոշ փորձարարական արդյունքների ներկայացումը նպատակահարմար կլիներ լրացնել ամփոփիչ աղյուսակներով՝ դրանց համեմատությունն առավել ակնառու դարձնելու համար:
3. Փորձարարական հետազոտություններում նպատակահարմար կլիներ ավելի լայն հաճախականային տիրույթում ուսումնասիրել առաջարկված մեթոդի կիրառելիությունը:

Նշված դիտողությունները չեն նվազեցնում կատարված աշխատանքի գիտական և գործնական արժեքը:

Եզրափակիչ գնահատական

Նաիրա Յուրիկի Գասպարյանի «Էլեկտրոնային շղթաների ոչ գծայնության ուսումնասիրումը CS DSB ազդանշանների միջոցով» թեմայով ատենախոսությունը հանդիսանում է ավարտուն գիտահետազոտական աշխատանք: Ատենախոսությունում իրականացվել են ծավալուն տեսական և փորձարարական հետազոտություններ և ստացվել են արժեքավոր արդյունքներ: Աշխատանքը իր էությամբ և ձևակերպմամբ համապատասխանում է ՀՀ ԲԿԳԿ-ի կողմից թեկնածուական ատենախոսություններին

ներկայացվող պահանջներին, իսկ հեղինակը արժանի է Ե.12.03 «Հեռահաղորդակցական ցանցեր, սարքավորումներ և համակարգեր» մասնագիտությամբ տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհմանը:

Պաշտոնական ընդդիմախոս՝

տ.գ.դ., պրոֆեսոր



Արմին Հենրիխ Ավետիսյան



Վ. Հ. Ավետիսյանի ստորագրությունը հաստատում եմ

ՌՀՀ գիտական քարտուղար, Բ.Գ.Թ., դոցենտ՝

Ռ. Ս. Կասաբաբովա