

ԳՈՐԾՈՂ ԵՎ ՀԵՌԱՆԿԱՐԱՅԻՆ ԷԼԵԿՏՐՈՒԼՆԵՐԳԵՏԻԿԱԿԱՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԻ
ԿԱՅՈՒՆՈՒԹՅԱՆ ԱՊԱՀՈՎՄԱՆ ԵՎ ՀԱՄԱԿԱՐԳԱՅԻՆ ՀԱԿԱՎԹԱՐԱՅԻՆ
ԱՎՏՈՄԱՏԻԿԱՅԻ ԳՈՐԾՈՂՈՒԹՅԱՆ ՍԿԶՐՈՒՆՔՆԵՐԻ ՈՒ ՀԱՐԱՉԱՓԵՐԻ
ՈՐՈՇՄԱՆ ՄԵԹՈԴԻԿԱ

I. Ընդհանուր դրույթներ

1. Կիրառման ոլորտը

1) “Գործող և հեռանկարային էլեկտրաէներգետիկական համակարգի կայունության ապահովման համակարգային հակավթարային ավտոմատիկայի գործողության սկզբունքների ու հարաչափերի որոշման մեթոդիկան” (այսուհետ՝ մեթոդիկա) նախատեսված է ԷԷՀ-ի նախագծող և շահագործող կազմակերպությունների համար:

2) Մեթոդիկայի ներդրման նպատակն է ապահովել գործող և հեռանկարային էլեկտրաէներգետիկական համակարգի (այսուհետ՝ ԷԷՀ) կայունությունն ու որոշել համակարգային հակավթարային ավտոմատիկայի գործողության սկզբունքներն ու հարաչափերը:

3) Մեթոդիկայում հաշվի է առնված էԷՀ-ի հեռանկարային զարգացումը մինչև 2020 թ.:

2. Հիմնական սահմանումները, հասկացությունները, տերմինները և հապավումները

4) Սույն մեթոդիկայում օգտագործված են հետևյալ տերմինները, սահմանումներն ու հասկացությունները.

Էլեկտրաէներգետիկական համակարգ (ԷԷՀ)՝ միմիանց հետ ընդհանուր աշխատանքային ռեժիմով կապված և միասնական կառավարմամբ էլեկտրակայանների, էլեկտրական և ջերմային ցանցերի համախումբ, որը նախատեսված է էլեկտրական և ջերմային էներգիայի չընդհատվող արտադրության, էներգիայի բաշխման ու կերպափոխման համար (ՀՍ 202-2000):

ԷԷՀ-ի կայունություն՝ տարբեր կարգի խտտորումներից հետո աշխատանքի հաստատված ռեժիմ վերադառնալու էներգահամակարգի ընդունակությունը:

ԷԷՀ-ի ստատիկ կայունություն՝ փոքր խտտորումից հետո հաստատված ռեժիմ վերադառնալու էներգահամակարգի ընդունակությունը (էներգահամակարգի խտտորումը համարվում է փոքր, երբ դրա հարաչափերի փոփոխությունները անհամաչափելիորեն փոքր են դրանց արժեքների համեմատությամբ):

ԷԷՀ-ի դինամիկ կայունություն՝ զգալի խափանումներից հետո, առանց անհամաժամ ռեժիմի անցնելու, հաստատված ռեժիմ վերադառնալու էներգահամակարգի ունակությունը:

(Ռեժիմի զգալի խափանումն այն է, երբ ռեժիմի հարաչափերի փոփոխությունները համաչափելի են այդ հարաչափերի արժեքների հետ):

ԷԷՀ-ի աշխատանքի ռեժիմ՝ էլեկտրական էներգիայի արտադրության, կերպափոխման, հաղորդման, բաշխման ու սպառման միասնական գործընթացի և դրանում մասնակցող կայանքների վիճակի բնութագիր:

ԷԷՀ-ի աշխատանքի բնականոն ռեժիմ՝ էներգահամակարգի աշխատանքի ռեժիմ, երբ ապահովվում է էլեկտրաէներգիայի մատակարարումը բոլոր սպառողներին՝ պահպանելով էներգիայի որակը սահմանված տիրույթում:

ԷԷՀ-ի հաստատված ռեժիմ՝ էներգահամակարգի աշխատանքի ռեժիմ, երբ դրա հարաչափերը կարող են համարվել անփոփոխ (Ռեժիմի դանդաղ փոփոխությունները օրվա ընթացքում, կապված էլեկտրաէներգիայի սպառման ու արտադրության փոփոխությունների հետ, հզորության հոսքերի անկանոն տատանումների հետ, հաճախության և ակտիվ հզորության կարգավորման և այլն, դիտարկվում են որպես հաստատված ռեժիմների հաջորդականություն):

ԷԷՀ-ի անցումային ռեժիմ՝ էներգահամակարգի աշխատանքային ռեժիմ, երբ հարաչափերի փոփոխության արագություններն այնքան զգալի են, որ պետք է հաշվի առնվեն որոշակի գործնական խնդիրներ դիտարկելիս:

ԷԷՀ-ի հարկադրական ռեժիմ՝ ռեժիմ, երբ համակարգում խախտված է վառելիքի մատակարարումը:

ԷԷՀ-ի վթարային ռեժիմ՝ էներգահամակարգի աշխատանքային ռեժիմ, երբ դրա հարաչափերի արժեքները դուրս են տեխնիկական նորմատիվներով սահմանված պահանջների թույլատրելի տիրույթներից, և որի երկարատև գոյատևումը կարող է սպառնալ մարդկանց և սարքավորումների անվտանգությանը կամ հանգեցնել էներգիայի մատակարարման սահմանափակմանը:

ԷԷՀ-ի հետվթարային ռեժիմ՝ ռեժիմ, որում գտնվում է համակարգը վթարի տեղայնացումից հետո՝ մինչև բնականոն կամ հարկադրական ռեժիմի հաստատումը (Հետվթարային ռեժիմը, ի տարբերություն բնականոն և հարկադրական ռեժիմների, բնութագրվում է ռեժիմային հարաչափերի արժեքների նկատմամբ նվազ խստության պահանջներով: Հետվթարային ռեժիմի թույլատրելի տևողությունը սահմանված է 20 րոպե, որն անհրաժեշտ է և բավարար բնականոն կամ հարկադրական ռեժիմի հաստատման համար):

ԷԷՀ-ի մինչվթարային ռեժիմ՝ ռեժիմ, որն առկա էր մինչև վթարային խտտորման առաջանալը:

ԷԷՀ-ի ճոճման ռեժիմ՝ էներգահամակարգի աշխատանքի ռեժիմ, երբ տեղի են ունենում հարաչափերի պարբերական փոփոխություններ՝ առանց համակարգի համաժամության խախտման:

ԷԷՀ-ի անհամաժամ ռեժիմ՝ անցումային ռեժիմ, որը բնութագրվում է էներգահամակարգի գեներատորների մի մասի անհամաժամ (ասինքրոն) պտույտներով:

Էլեկտրական կապ՝ համակարգի երկու մասերը կապող տարրերի հաջորդականություն: Տվյալ հաջորդականությունն իր մեջ կարող է ներառել էլեկտրահաղորդման գծեր, տրանսֆորմատորներ, դողերի համակարգեր, փոխարկման ապարատներ, որոնք դիտարկվում են որպես ցանցային տարրեր:

ԷԷՀ-ի հատվածք՝ մեկ կամ ավելի էլեկտրական կապերի ցանցային տարրերի համախումբ, որոնց անջատումը բաժանում է համակարգը երկու մեկուսացված մասերի:

Վերահամաժամացում (ռեսիքրոնացում) համաժամության (սինքրոնիզմի) վերականգնման գործընթացը դրա խախտումից հետո, որը կապված չէ համակարգի բաժանման հետ:

Անհամաժամ (ասինքրոն) ռեժիմի բոլորաշրջան՝ գեներատորների էլշու-ների վեկտորների միջև հարաբերական անկյան վերապտույտը 360° –ով:

Ճոճումների էլեկտրական կենտրոն՝ համակարգի այն կետը, որտեղ անհամաժամ ռեժիմում լարումը նվազում է մինչև զրո:

ԷԷՀ-ի ինքնաճոճում՝ համակարգի անցումային ռեժիմ, երբ ինքնաբերաբար առաջանում և աճում են դրա հարաչափերի՝ համակարգի հարաչափերի արժեքներին համադրելի պարբերաբար ճոճումները, որը նվազեցնում է համակարգի թույլատրելի կայունացված ռեժիմների տիրույթը, սպառնում է դրա կայունությանը և սարքավորման անվտանգությանը:

ԷԷՀ-ի հզորության օպերատիվ պահուստ՝ բեռնավորման և բեռնաթափման, ամբողջ պահուստի մի մասը (բացի սառը պահուստից), որը հնարավոր է օգտագործել արտադրության ու սպառման հզորության հաշվեկշռի առաջացած պակասուրդի կամ ավելցուկի փոխհատուցման համար*:

Հակավթարային ավտոմատիկա՝ սարքվածքների համախումբ, որն ապահովում է ռեժիմային հարաչափերի չափումները, դրանց վերամշակումը, տեղեկատվության ու կառավարման հրահանգների հաղորդումը և կառավարող ազդեցությունների իրականացումը՝ համակարգի վթարային ռեժիմի հայտնաբերման, դրա զարգացման կանխարգելման և վերացման համար (Այլ խոսքով համակարգի օպերատիվ պահուստը դրա առաջնային, երկրորդային և երրորդային պահուստների գումարն է):

Հակավթարային ավտոմատիկայի սարքվածք՝ տեխնիկական սարքվածք, որն արձանագրում է վթարային խոտորումը, վերամշակում համակարգի ռեժիմային հարաչափերը, ընտրում է կառավարող ազդեցություններ, հաղորդում վթարային ազդակներն ու կառավարման հրահանգները կամ իրականացնում է կառավարման գործառնությունները: Այն դիտարկվում է որպես մեկ ամբողջական միավոր՝ օպերատիվ ու տեխնիկական սպասարկման առումներով:

Հակավթարային ավտոմատիկայի համալիր՝ հակավթարային ավտոմատիկայի՝ ֆունկցիոնալ առումով փոխկապակցված սարքվածքների և սարքերի համախումբը:

Տեղային հակավթարային ավտոմատիկա՝ սարքվածքը կամ համալիրը, որը ձևավորում և իրականացնում է հակավթարային կառավարումը՝ օգտագործելով սխեմայի և ռեժիմի վերաբերյալ տեղային տեղեկատվությունը:

Կենտրոնացված հակավթարային ավտոմատիկա՝ համալիր, որն իրականացնում է համակարգի կամ դրա մի մասի ռեժիմի հսկումը և կենտրոնում գտնվող սարքվածքների գործողության դրվածքների հաշվարկումը և հանձնարարումը (հանձնարարականների փոխանցումը) ավտոմատ կերպով:

ԷԷՀ-ի հուսալիության N-1 կանոնն ապահովված է, եթե դրա որևէ տարրի՝ էլեկտրահաղորդման գծի, տրանսֆորմատորի, գեներատորի կամ դողերի մեկ համակարգի խափանման դեպքում համակարգն ապահովում է անխափան էլեկտրամատակարարում դրա հարաչափերի թույլատրելի շեղումների սահմաններում:

5) Հապավումներ՝

ԱԷԿ ատոմային էլեկտրակայան,

ԿՄ կարճ միացում,

ՀՀԱ համակարգային հակավթարային ավտոմատիկա,

ԱՌ անհամաժամ ռեժիմ,

ԿԽԱԿ կայունության խախտման ավտոմատ կանխարգելում,

ԱՌԱՎ	անհամաժամ ռեժիմի ավտոմատ վերացում,
ՀԱԲ	հաճախային ավտոմատ բեռնաթափում,
ՀԲԱՍ	հաճախության բարձրացման ավտոմատ սահմանափակում,
ՀԱԿՄ	հաճախային ավտոմատ կրկնակի միացում,
ԲԱ	բաժանարար ավտոմատիկա,
ՀԾԿ	հանրային ծառայությունները կարգավորող հանձնաժողով:

II. Հայաստանի ԷԷՀ-ի կայունության ապահովման մեթոդիկա

3. ԷԷՀ-ի կայունության հաշվարկների նպատակները, կազմակերպումը և պարբերականությունը

6) Նպատակները.

- ա) ԷԷՀ-ի հաղորդման ցանցի և էլեկտրակայանների զարգացման սխեմայի (ծրագրի) մշակման համար,
- բ) ԷԷՀ-ում ներդրվող նոր հիմնական սարքավորումներին, ռելեական պաշտպանության, ավտոմատիկայի ու կարգավորման սարքվածքներին ներկայացվող պահանջների մշակման համար,
- գ) ԷԷՀ-ի թույլատրելի ռեժիմների որոշման համար՝ դրանց երկարաժամկետ և օպերատիվ պլանավորման ու վարման գործընթացներում,
- դ) կայունության մակարդակը բարձրացնող միջոցառումների ընտրության և մշակման համար (հաղորդող ցանցի ուժեղացում, կարգավորող համակարգերի, հակավթարային ավտոմատիկայի, ռելեական պաշտպանության մշակում ու կատարելագործում և այլն),
- ե) կարգավորման, կառավարման և պաշտպանության համակարգերի գործողության հարաչափերի հաշվարկման ու ընտրության համար:

7) Կազմակերպումը. ԷԷՀ-ի շահագործման գործընթացում կայունության հաշվարկների ու դրանց ապահովման համար անհրաժեշտ միջոցառումների մշակումը, քննարկումն ու առաջադրումը կատարում է «ԷԷՀ Օպերատոր» ՓԲԸ-ն: Այն դեպքերում երբ միջոցառումները իրականացնող կազմակերպությունը հրաժարվում է քննարկել կամ իրականացնել առաջադրված միջոցառումները, կամ ուշացնում է դրանց իրականացումը՝ գրավոր համատեղ հաստատագրված ժամկետների նկատմամբ, ապա «ԷԷՀ Օպերատոր» ՓԲԸ-ն պարտավոր է դիմել ՀԾԿ հարցի համատեղ քննարկման և միջոցառումների իրականացման փոխընդունելի ժամկետներ որոշելու նպատակով: ԷԷՀ-ի հաղորդող ցանցի և դրան միացվող էլեկտրական կայանների նախագծման ընթացքում տեխնիկական առաջադրանքը և աշխատանքային նախագիծը մշակվում են «ԷԷՀ Օպերատոր» ՓԲԸ-ի հետ համագործակցելով: ԷԷՀ-ի և դրա տարրերի նախագծման գործընթացում պետք է ապահովված լինեն համակարգի կայունության պահանջները:

8) Պարբերականությունը. ԷԷՀ-ի շահագործման գործընթացում կայունության հաշվարկները պետք է իրականացվեն յուրաքանչյուր պլանավորվող տարվա համար և, բացի այդ, ԷԷՀ-ի սխեման կամ ռեժիմը փոփոխելու հետ կապված, եթե այդ փոփոխությունները կարող են ազդել ԷԷՀ-ի կայունության պլանավորված մակարդակի վրա:

4. ԷԷՀ-ի ռեժիմների և պատահարների դասակարգում

9) ԷԷՀ-ի կայունությունը որոշվում է դրա ելակետային ռեժիմով և համակարգում տեղի ունեցող պատահարների տեսակով:

10) Ելակետային ռեժիմներ.

ա) ԷԷՀ-ի ռեժիմը կոչվում է բնականոն, երբ էլեկտրական էներգիայի մատակարարումը սպառիչներին իրականացվում է համաձայն պայմանագրերի և համակարգի ու դրա սարքավորումների տեխնիկական հարաչափերը գտնվում են երկարատև թույլատրելի տիրույթում, առկա է համակարգի հզորության օպերատիվ պահուստը և ապահովված է վառելիքի բնականոն մատակարարումը: Համակարգի բնականոն ռեժիմը ընդգրկում է դրա երկարատև թույլատրելի բոլոր օպերատիվ՝ բնականոն և նորոգման սխեմաները: ԷԷՀ-ի սխեման կոչվում է բնականոն, եթե դրա կայունության վրա ազդող էլեկտրական ցանցի բոլոր տարրերը գտնվում են աշխատանքային վիճակում:

բ) Սխեման կոչվում է նորոգման, եթե էլեկտրական ցանցի որևէ տարրի կամ մի քանի տարրի անջատված լինելու հետևանքով նվազեցվում է առավելագույն փոխհոսքը՝ համակարգի որևէ հատվածքում:

գ) ԷԷՀ-ի ռեժիմը կոչվում հարկադրական, եթե համակարգում պակաս է կամ հզորության օպերատիվ պահուստը, կամ վառելիքը (էներգակիրը):

դ) Ելակետային բնականոն ռեժիմների շարքում հաշվարկային են համարվում այն ռեժիմները, որոնց պարագայում կայունության ապահովման համար առկա են ավելի բարդ պայմաններ: Նույնը վերաբերվում է ելակետային հարկադրական ռեժիմների շարքին:

դ) ԷԷՀ-ի շահագործման գործընթացում պետք է դիտարկվեն ԷԷՀ-ի բոլոր հնարավոր բնականոն ու հարկադրական ելակետային ռեժիմները՝ կայունության իրական պաշարը գնահատելու նպատակով: <<SCADA>> համակարգում պետք է նախատեսված լինի կայունության հաշվարկումը իրական ժամանակում: ԷԷՀ-ի նախագծման գործընթացում թույլատրվում է դիտարկել միայն հնարավոր հաշվարկային ելակետային ռեժիմները՝ դրա հնարավոր բնականոն ռեժիմների շարքում և առանձնացված դրա հարկադրական ռեժիմների շարքում:

11) Հետվթարային ռեժիմ. ԷԷՀ-ի հետվթարային ռեժիմ է կոչվում) այն ռեժիմը, որում հայտնվում է համակարգը վթարի տեղայնացումից հետո մինչ բնականոն (նոր կամ մինչվթարային) կամ հարկադրական ռեժիմի հաստատումը: Հետվթարային ռեժիմը, բնականոն կամ հարկադրական ռեժիմների հետ համեմատած, բնութագրվում է ավելի թույլ պահանջներով ռեժիմային հարաչափերի նկատմամբ: Հետվթարային ռեժիմի թույլատրելի տևողությունը սահմանվում է 20 րոպե, որը անհրաժեշտ է և բավարար բնականոն (նոր կամ մինչվթարային) կամ հարկադրական ռեժիմի հաստատման համար: Այդ ժամանակահատվածում պետք է ավտոմատ կերպով գործեն հզորության և հաճախության առաջնային կարգավորումը (30 վրկ) ու երկրորդային կարգավորումը (15 րոպե), և օպերատիվ կարգով իրականացվեն երրորդային կարգավորումն ու այլ օպերատիվ միջոցառումները (20 րոպե): ԷԷՀ-ի հետվթարային՝ 20 րոպե տևողությամբ թույլատրելի ռեժիմում նոր պատահարների առաջացումը կամ պատահարների վերադրումը հաշվի չի առնվում: Այսինքն ԷԷՀ-ի հետվթարային ռեժիմը չի դիտարկվում որպես ելակետային:

12). Պատահարներ.

ա) ԷԷԻ-ում տեղի ունեցած որևէ պատահարի պատճառով առաջանում է դրա խտտորումը, այսինքն համակարգի կայունացված ռեժիմը փոխարինվում է անցումային ռեժիմով: Վերջինիս արդյունքում կամ հաստատվում է նոր կայունացված հետվթարային ռեժիմ, եթե ապահովված են դրա դինամիկ (անցումային) և ստատիկ կայունությունը հետվթարային ռեժիմում, կամ խախտվում է կայունությունը, որի հետևանքով առաջանում է անհամաժամ ռեժիմ (ԱՌ)՝ վտանգավոր՝ ԷԷԿ-ի կենսունակության (մարման վտանգ) կամ սարքավորման անվտանգության համար (մասնավորապես կարող են վնասվել տուրբինների պողպատը և հիմնատակը), եթե նշված ԱՌ-ը չի վերացվում սահմանված ժամանակահատվածում: Առավել վտանգավոր է բազմահաճախային ԱՌ-ն, որը սովորաբար առաջանում է ժամանակին չվերացված երկհաճախային ԱՌ-ի հետևանքով, կամ առաջանում է, եզակի դեպքերում, անմիջապես կայունության խախտումից հետո: Վերջինիս առավել վտանգավորությունը, ի տարբերություն երկհաճախային ԱՌ-ի, բացատրվում է համակարգի մարման և սարքավորումների վնասման շատ ավելի մեծ հավանականությամբ և դրա վերացման մեծ դժվարությամբ: ԱՌ-ի թույլատրելի տևողությունը և դրա վերացման եղանակը որոշվում են ԷԷԿ-ի յուրաքանչյուր հատվածքի համար՝ հաշվի առնելով համակարգի սարքավորման վնասման, համաժամության լրացուցիչ խանգարման (բազմահաճախային ԱՌ-ի առաջացման) և սպառողների էլեկտրամատակարարման խանգարման կանխարգելման անհրաժեշտությունը: Հաշվարկների գործընթացում հատուկ ուշադրություն պետք է դարձնել էլեկտրակայանների և սպառիչների խոշոր հանգույցների կայունությանը, որոնց մոտ հայտնվում է ճոճումների էլեկտրական կենտրոնը (ՃԷԿ):

բ) ԷԷԿ-ում տեղի ունեցող պատահարները դասակարգվում են նորմատիվ տեսակների՝ կախված առաջացման հավանականությունից: Պատահարի նորմատիվ տեսակից կախված են ԷԷԿ-ի դինամիկ կայունության ու հետվթարային ռեժիմներում ստատիկ կայունության ապահովման պարտադիր լինելը ու դրա համար թույլատրելի եղանակների կիրառումը (տես աղ. 1):

Աղյուսակ 1. Պատահարների դասակարգումը և դինամիկ կայունության ու հետվթարային ռեժիմներում ստատիկ կայունության ապահովման պարտադիր լինելն ու դրա համար թույլատրելի եղանակները

Պատահարների ֆիզիկական բնութագրումը	Պատահարների նորմատիվ տեսակները	Կայունության ապահովումը ¹⁾
<ul style="list-style-type: none"> • ցանցային միակ տարրի (բացի դողերի համակարգից) անջատում ցանկացած տեսակի ԿՄ-ի հետևանքով անկախ դրա ՌՊ-ի տեսակի գործողությունից՝ հիմնական կամ պահուստային, • միակ էներգաբլոկի, այդ թվում նաև ԱԷԿ-ի ռեակտորային բլոկի հզորության կորուստ կամ ցանկացած տեսակի ԿՄ-ի հետևանքով անջատում, • քամին բնորոշող մեկ շրջանում տեղակայված հողմաէլեկտրակայանների անջատում: 	Բնականոն տեսակի	⊕ ²⁾

Պատահարների ֆիզիկական բնութագրումը	Պատահարների նորմատիվ տեսակները	Կայունության ապահովումը ¹⁾
<ul style="list-style-type: none"> • երկշրջա էՀԳ-ի անջատում ցանկացած տեսակի ԿՄ-ի հետևանքով՝ անկախ էՀԳ-ի երկշրջայանոց մասի երկարությունից, • էլեկտրակայանի կամ ենթակայանի դողերի մեկ համակարգի անջատում՝ կամ դողերի վրա ցանկացած տեսակի ԿՄ-ի հետևանքով, կամ որևէ ուղղության վրա ցանկացած տեսակի ԿՄ-ի հետևանքով և դրա անջատիչի կամ պաշտպանության մերժման պատճառով, • ավելին քան մեկ էներգաբլոկի հզորության կորուստ, • էՀՀ-ին միացված բոլոր հողմաէլեկտրակայանների անջատում: 	Բացառիկ տեսակի	+ ²⁾
<ul style="list-style-type: none"> • երկու էՀԳ-երի անկախ և միաժամանակյա անջատում ցանկացած տեսակի ԿՄ-ի հետևանքով, • ամբողջ ենթակայանի կորուստ անկախ պատճառից, • ավելին քան երկու էներգաբլոկ ունեցող ամբողջ էլեկտրակայանի կորուստ անկախ պատճառից, • անհամաժամ ռեժիմի առաջացում, • էՀՀ-ի ինքնաճոճման առաջացում՝ որը սպառնում է դրա կայունությանը և (կամ) սարքավորման անվտանգությանը: 	Արտակարգ տեսակի	- ³⁾

13) Աղյուսակ 1-ում կիրառված են Կայունության ապահովման հետևյալ նշանակումները, ա. էՀՀ-ի ելակետային բնականոն ռեժիմի պարագայում (⊕) – պարտադիր է ԿԻԱԿ-ը չի թույլատրվում, (+) – պարտադիր է ԿԻԱԿ-ը թույլատրվում է, ընդ որում պետք է բացառված լինի ԱԷԿ-ի բեռնաթափումը, (-) – պարտադիր չէ:

բ) էՀՀ-ի ելակետային հարկադրական ռեժիմի պարագայում կայունության ապահովումը պարտադիր է միայն բնականոն տեսակի պատահարների դեպքերում՝ ընդ որում թույլատրվում է ԿԻԱԿ-ի կիրառումը:

գ) Արտակարգ տեսակի պատահարների դեպքերում անհրաժեշտ է ապահովել էՀՀ-ի կենսունակությունը հակավթարային կառավարման միջոցառումների կիրառմամբ:

5. Ստատիկ կայունության պաշարի գործակիցները.

14) Կայունության պաշարը ըստ հզորության.

ա) Ապերիոդիկ ստատիկ կայունության (տես կետ 2.3.-ը) պաշարի K_P գործակիցն ըստ էՀՀ-ի դիտարկվող հատվածքում ակտիվ հզորության հոսքի, հաշվարկվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$K_P = \frac{P_{\Sigma} - (P + \Delta P_{\text{ա.ա.}})}{P_{\Sigma}}, \quad (1)$$

որտեղ՝

P_{Σ} – էՀՀ-ի դիտարկվող հատվածքում ակտիվ հզորության սահմանային արժեքը, ապերիոդիկ ստատիկ կայունության պայմանից,

P – փոխհոսքը դիտարկվող հատվածքում $P > 0$,

$\Delta P_{ու.ու.}$ – ակտիվ հզորության անկանոն տատանումների առավելագույն արժեքը տվյալ հատվածքում (ընդունվում է, որ անկանոն տատանումների ազդեցությամբ փոխհոսքը փոփոխվում է $P \perp \Delta P_{ու.ու.}$ միջակայքում):

բ) Ստատիկ կայունության պաշարը կարող է գնահատվել նաև հզորության անվանական միավորներով,

$$\Delta P_{պաշ} = P_u - (P + P_{ու.ու.})$$

գ) Ակտիվ հզորության անկանոն տատանումների առավելագույն արժեքը որոշվում է էԷՀ-ի յուրաքանչյուր հատվածքի համար՝ հիմնվելով չափումների տվյալների վրա: Նշված տվյալների բացակայության դեպքում թույլատրվում է հզորության անկանոն տատանումների առավելագույն արժեքը տվյալ հատվածքում հաշվարկել հետևյալ բանաձևով՝

$$\Delta P_{ու.ու.} = K \sqrt{\frac{P_{բ1} \cdot P_{բ2}}{P_{բ1} + P_{բ2}}}$$
 (2)

որտեղ՝

$P_{բ1}, P_{բ2}$ – դիտարկվող հատվածքի յուրաքանչյուր կողմի բեռի գումարային հզորության արժեքներ,

K – գործակից, որը չափվում է $\sqrt{0.75}$ -ով, ընդունվում է հավասար 0,75, եթե փոխհոսքը կարգավորվում է ավտոմատ կերպով, կամ հավասար 1,5, եթե փոխհոսքը կարգավորվում է օպերատիվ կերպով (Հայաստան – Իրան հատվածքում փոխհոսքը կարգավորվում է ավտոմատ կերպով):

դ) Համակարգի տվյալ հատվածքում անկանոն տատանումների՝ հաշվարկային եղանակով որոշված առավելագույն արժեքը կարող է բաշխվել տվյալ հատվածքի կապերի միջև՝ համաձայն հոսքաբաշխման գործակիցների: Թույլատրվում է տվյալ հատվածքում բոլոր ռեժիմների համար ընդունել հզորության անկանոն տատանումների առավելագույն արժեքը:

ե) էԷՀ-ի հատվածքում, ելնելով ստատիկ կայունության ապահովման պայմանից, ակտիվ հզորության սահմանային P_u արժեքը հաշվարկվում է ռեժիմի ծանրաբեռնման մեթոդով (փոխհոսքերի ավելացմամբ): Դիտարկվում են ռեժիմի ծանրացման տարբեր հետազոտելի կայունացված ռեժիմների հաջորդականություններ, որոնք թույլ են տալիս հասնել կայունության տիրույթի սահմանին: Տարբեր հետազոտելի ստանալու համար անհրաժեշտ է վերաբաշխել հզորությունները համակարգի դիտարկվող հատվածքի տարբեր կողմերում գտնվող հանգույցների միջև:

զ) Ակտիվ հզորության սահմանային P_u արժեքը որոշվում է ռեժիմի ծանրացման (գերբեռնավորման) այն հաշվարկային հետազոտելի, որին համապատասխանում է նվազագույն սահմանային հզորությունը: Ռեժիմի ծանրացումը պետք է կիրառվի՝ պահպանելով հզորության հավասարակշռումը, որպեսզի հաճախակախության արժեքը գործնականում մնա անփոփոխ:

է) էԷՀ-ի ռեժիմի պլանավորման (այդ թվում նաև նախագծման) ու վարման գործընթացներում պետք է ապահովված լինեն ապերիոդիկ ստատիկ կայունության պաշարի գործակիցի հետևյալ արժեքները՝ էԷՀ-ի բնականոն և հարկադրական ռեժիմներում $K_p \geq 0.2$ և էԷՀ-ի հետվթարային ռեժիմներում $K_p^{հ.վթ} \geq 0.08$, թույլատրվում է կարճատև $t \leq 20$ րոպե՝ ($t \leq 20$ րոպե ժամանակում էԷՀ-ում պետք է իրականացվեն բոլոր անհրաժեշտ

միջոցառումները որպեսզի վերականգնվի երկարատև թույլատրելի ստատիկ կայունության պաշարը ըստ հզորության $K_p \geq 0.2$):

ը) Թույլատրելի փոխհոսքերը հետվթարային ռեժիմներում և ակտիվ հզորությունը սահմանային ռեժիմներում որոշում են՝ հաշվի առնելով սարքավորման թույլատրելի գերբեռնումը մինչև 20 րոպե տևողությամբ: Ավելի մեծ գերբեռնումը առավել կարճ ժամանակահատվածում հաշվի է առնվում, եթե դա թույլատրված է տվյալ սարքավորման համար և գերբեռնումը նախատեսված է կամ նախատեսվում է վերացնել ավտոմատ եղանակով:

թ) ԷԷԿ-ի շահագործման գործընթացում ստատիկ կայունության պաշարը անհրաժեշտ է հսկել՝ որպես կանոն, օգտագործելով փոխհոսքի չափված P ակտիվ հզորությունը՝ համեմատելով (1) բանանաձևից ստացված դրա թույլտրելի առավելագույն արժեքի հետ: Թույլատրվում է նույն նպատակի համար օգտագործել նաև այլ ռեժիմային հարաչափեր (մասնավորապես էլեկտրահաղորդման ծայրակետերի լարումների վեկտորների միջև անկյունը) կամ հարաչափերի համախումբ:

15) Բեռի ստատիկ կայունության պաշարը՝ ըստ հանգույցի լարման.

ա) Լարման պաշարի K_U գործակիցը վերաբերվում է բեռի կայունությանը և հաշվարկվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$K_U = \frac{U - U_{\text{կր.}}}{U} \quad (3)$$

որտեղ՝

U – հանգույցի լարումը, կՎ,

$U_{\text{կր.}}$ – նույն հանգույցի կրիտիկական լարումը, կՎ, որը համապատասխանում է էլեկտրաշարժիչների ստատիկ կայունության սահմանին:

բ) 110 կՎ և բարձր լարումների հանգույցներում, թույլատրվում է կրիտիկական լարումների արժեքները ընդունել հավասար երկու արժեքներից նվազագույնին՝ $0.7 \cdot U_{\text{անգ.}}$ և $0.75 \cdot U_{\text{արմ.}}$:

որտեղ՝ $U_{\text{անգ.}}$ – հանգույցի սարքավորման անվանական լարումը,

$U_{\text{արմ.}}$ – հանգույցի լարումը բնականոն ռեժիմում:

գ) ԷԷԿ-ի ռեժիմի պլանավորման (այդ թվում նաև նախագծման) և շահագործման գործընթացներում պետք է ապահովված լինեն հետևյալ արժեքները՝

- ԷԷԿ-ի բնականոն և հարկադրական ռեժիմներում $K_U \geq 0.15$,

- ԷԷԿ-ի հետվթարային ռեժիմներում (կարճատև թույլատրելի՝ $t \leq 20$ րոպե)՝ $K_U^{\text{հ.գ.}} \geq 0.1$:

դ) Լարման պաշարի հսկման համար շահագործման գործընթացում ԷԷԿ-ում հսկվում են ցանկացած հանգույցների հաշվարկով որոշված լարումները:

6. ԷԷԿ-ի կայունության ցուցանիշները

16) ԷԷԿ-ի համաժամության կայունության ցուցանիշների հիմք են հանդիսանում հետևյալ նորմատիվային պահանջները.

ա) ապերիոդիկ ստատիկ կայունության պաշարի նվազագույն գործակիցների ապահովման պահանջը՝ կախված էԷԿ-ի ռեժիմից,

բ) ԷԷԿ-ում տեղի ունեցող պատահարների նորմատիվային դասակարգումը (տես աղյուսակ 1-ը) ըստ դրանց հավանականության, դինամիկ և հետվթարային ռեժիմներում ստատիկ կայունության ապահովման պահանջների՝ պարտադիր կամ ոչ պարտադիր լինելու, կայունության ապահովման եղանակի պահանջի՝ ԿԽԱԿ-ի կիրառման թույլատրելիության:

գ) Թույլատրելի ռեժիմների տիրույթում ԷԷԿ-ի ինքնաճոճման բացառման պահանջը՝ կայունացնող միջոցների կիրառմամբ (տես 14-րդ կետը):

Կայունության ցուցանիշները ներկայացված են աղյուսակ 2-ում:

Աղյուսակ 2. ԷԷԿ-ի կայունության ցուցանիշները. ¹⁾

ԷԷԿ-ի ռեժիմը	Ստատիկ կայունության պաշարի նվազագույն գործակիցները		Կայունության ապահովումը և ԿԽԱԿ-ի կիրառման թույլատրելիությունը ըստ պատահարների տեսակների		
	Ըստ հզորության	Ըստ լարման	Պատահարի տեսակը	Կայունության ապահովումը	ԿԽԱԿ-ի կիրառումը
Բնականոն	0.2	0.15	բնականոն	պարտադիր է	չի թույլատրվում
			բացառիկ	պարտադիր է	թույլատրվում է
			արտակարգ	պարտադիր չէ	թույլատրվում է
Հարկադրական	0.2	0.15	բնականոն	պարտադիր է	թույլատրվում է
			բացառիկ	պարտադիր չէ	թույլատրվում է
			արտակարգ	պարտադիր չէ	թույլատրվում է
Հետվթարային	0.08	0.1	պատահարների վերադրման հնարավորությունը չի դիտարկվում		չի դիտարկվում

դ) բացի աղյուսակում տրված ցուցանիշներից, ԷԷԿ-ի ինքնաճոճումը պետք է բացառվի՝ անհրաժեշտության դեպքում կիրառելով կայունացնող միջոցներ:

7. ԷԷԿ-ի մոդելի հավաստիացման մեթոդիկա

17) ԷԷԿ-ի էլեկտրամեխանիկական անցումային գործընթացների հաշվարկը, այդ թվում նաև դրա դինամիկ կայունության ԱՌ-ի համաժամ ճոճումների և ինքնաճոճման հաշվարկները պետք է իրականացվեն միայն դրա հավաստիացված մոդելի վրա: Սա բացատրվում է համակարգում տեղի ունեցող էլեկտրամեխանիկական անցումային գործընթացների ճշգրիտ մոդելավորման բարդությամբ և, հետևաբար, չհավաստիացված մոդելի վրա հաշվարկներով որոշված ռեժիմային հարաչափերի փոփոխությունների մոտավորությամբ, ինչը հղի է սխալ եզրահանգումների վտանգով: Առանց մոդելի հավաստիացման հնարավոր չէ որոշել ԷԷԿ-ի դինամիկ կայունությունն ու ինքնաճոճման առաջացման հնարավորությունը և, առավել ևս, մշակել ԷԷԿ-ն կայունացնող միջոցառումներ: Բացի նշվածից, ոչ ճշգրիտ հաշվարկներով հնարավոր չէ ճշգրիտ կանխատեսել բազմահաճախային անհամաժամ ռեժիմի առաջացումը (Նշված ինքնաճոճումները (ինքնաբերաբար առաջացած) դիտվել են Հայկական ԷԷԿ-ում և սպառնում էին ԱԷԿ-ի տուրբինների անվտանգությանը ու համակարգի համաժամությանը, քանի որ Հայկական ԱԷԿ-ի հզորությունը ճոճվել է 100 ՄՎտ-ից մինչև 500 ՄՎտ,

հաճախությունը ճոճվել է 50 ± 0.7 Հց սահմաններում՝ 2.2 վրկ պարբերությամբ և 3 րոպե տևողությամբ: Ինքնաճոճումը կասեցվել է Հայաստան – Իրան էլեկտրահաղորդագծի անջատմամբ՝ իրանական կողմից դիստանցիոն պաշտպանության 1-ին գոտու գործողությամբ, ինչը վկայում է հոսանքի ու լարման մեծ ճոճումների մասին՝ համեմատելի ԱՌ-ի հետ: Հայկական էԷՀ-ում դիտվել են նաև ինքնաճոճումներ մինչև 9 րոպե տևողությամբ, բայց հարաչափերի ավելի թույլ և մարող ճոճումներով) :

18) ԷԷՀ-ի դինամիկ մոդելի հավաստիացումը իրականացնում են՝ վերարտադրելով դրանում իրականում տեղի ունեցած տարբեր տեսակի էլեկտրամեխանիկական անցումային գործընթացներ և համեմատելով հաշվարկված ռեժիմային հարաչափերի՝ հզորությունների (էլեկտրակայանների կամ գեներատորների, փոխհոսքերի), համակարգի հանգույցներում հաճախությունների, լարումների և այլ հարաչափերի փոփոխությունները իրական փոփոխությունների հետ՝ ֆիքսված էԷՀ-ում անցումային էլեկտրամեխանիկական գործընթացների մոնիտորինգի միասնական համակարգով:

19) Համեմատման վերլուծությամբ պետք է ճշգրտվեն համակարգի տարրերի մոդելավորված հարաչափերը: Առաջին հերթին պետք է ստուգվեն ու ճշգրտվեն կարգավորման համակարգերի հարաչափերը՝ գեներատորների գրգռման ու տուրբինների արագության, ինչպես նաև գեներատորային միավորների ժամանակի հաստատունը:

20) Նշված մոնիտորինգի համակարգը կարող է կիրառված լինել կամ <<SCADA>> համակարգում, կամ որպես ինքնավար միասնական համակարգ: Համակարգը պետք է գրանցի հանձնարարված հարաչափերը անընդհատ և մեծ արագությամբ (վայրկյանում 10-50 անգամ): Գրանցումները տարբեր հանգույցներում պետք է իրականացվեն համաժամ:

21) Մոնիտորինգի համակարգը պետք է օգտագործվի նաև ԷԷՀ-ի կարգավորման համակարգերի աշխատանքի արդյունավետության՝ իրական ժամանակում վերահսկման համար և ապահովի օպերատիվ անձնակազմին անկողմնակալ ինֆորմացիայով ԷԷՀ-ում տեղի ունեցած պատահարների և իրական միճակի մասին:

22) Մինչ էլեկտրամեխանիկական անցումային գործընթացների մոնիտորինգի միասնական համակարգը ներդնելը թույլատրվում է ԷԷՀ-ի դինամիկ մոդելի հավաստիացման համար օգտագործել անցումային էլեկտրամեխանիկական գործընթացների մոնիտորինգի առանձին սարքեր՝ ներդրված ԷԷՀ-ում:

8. Կայունության ցուցանիշների ապահովման կամ թույլատրելի ռեժիմների տիրույթի որոշման մեթոդիկա

23) Եթե՝ P_{min} – առավելագույն թույլատրելի փոխհոսքն է համակարգի դիտարկվող հատվածքում, ΔP_{min} – փոխհոսքի անկանոն տատանումների առավելագույն արժեքը, ապա կայունության ցուցանիշներին պետք է համապատասխանի $P_{\text{min}} + \Delta P_{\text{min}}$ փոխհոսքը, այսինքն պետք է հաշվի առնել փոխհոսքի անկանոն տատանումների առավելագույն արժեքը:

24) ԷԷՀ-ի՝ հետվթարային ռեժիմից բնականոն ռեժիմի անցնելու համար բավարար ակտիվ հզորության օպերատիվ պահուստի առկայության պարագայում առավելագույն թույլատրելի փոխհոսքը՝ P_{min} , համակարգի դիտարկվող հատվածքում, որոշվում է սույն գլխի 23-ից 32 ենթակետերում նշված պայմանների բավարարման մեթոդիկայով:

25) P_{min} փոխհոսքը պետք է ապահովի ապերիոդիկ ստատիկ կայունության պաշարի K_p գործակիցը ըստ ակտիվ հզորության ոչ պակաս, քան 20%

$$P_{\text{տն}} \leq 0.8P_U - \Delta P_{\text{տն}} \quad (4)$$

P_U և $\Delta P_{\text{տն}}$ արժեքների որոշման մեթոդիկան տես կետ 5.1-ում

26) $P_{\text{տն}}$ փոխհոսքը պետք է ապահովի ստատիկ ապերիոդիկ կայունության պաշարի K_U գործակիցը ըստ լարման ոչ պակաս, քան 15%՝ բեռի բոլոր հանգույցներում: Այն որոշվում է հետևյալ կախվածության մոդելավորմամբ՝

$$P_{\text{տն}} \leq P(U) - \Delta P_{\text{տն}} \quad (5)$$

որտեղ $U = U_{\text{կր}}/0.85$, իսկ $U_{\text{կր}}$ -ի որոշման մեթոդիկան տես կետ 5.2-ում:

27) Փոխհոսքի կախվածությունը նվազագույն լարումից որոշվում է փոփոխելով էէՀ-ի դիտարկվող հատվածքում փոխհոսքի արժեքը: Այս պահանջը նշանակում է, որ լարման կարգավորման բոլոր այլ հնարավոր միջոցների օգտագործումից հետո կայունության ապահովումը ըստ լարման իրականացվում է փոխհոսքի նվազեցման եղանակով:

28) $P_{\text{տն}}$ փոխհոսքը ելակետային ռեժիմում պետք է լինի այնպիսին, որպեսզի բոլոր հնարավոր հետվթարային ռեժիմներում առաջացած ցանկացած բնականոն կամ բացառիկ պատահարների հետևանքով, ապահովված լինի ստատիկ կայունության պաշարը ըստ հզորության ոչ պակաս, քան 8%: $P_{\text{տն}}$ փոխհոսքը հնարավոր ելակետային ռեժիմներում որոշվում է հետևյալ կախվածության մոդելավորմամբ՝

$$P_{\text{տն}} \leq P^{u/v} (P^{h/v}) - \Delta P_{\text{տն}} + \Delta P_{\text{գրծող}} \quad (6)$$

որտեղ՝

$$P^{h/v} = 0.92P_u^{h/v}, \text{ այսինքն } K_p^{h/v} = 0.08,$$

$$P^{u/v} - \text{մինչվթարային փոխհոսքը, որը համապատասխանում է } P^{h/v} = 0.92P_u^{h/v}$$

փոխհոսքին,

$$P^{h/v} - \text{փոխհոսքը հետվթարային ռեժիմում,}$$

$$P_u^{h/v} - \text{սահմանային փոխհոսքը հետվթարային ռեժիմում էէՀ-ի տվյալ հատվածքում՝}$$

ըստ ապերիոդիկ ստատիկ կայունության,

$\Delta P_{\text{գրծող}}$ - տվյալ հատվածքի երկարատև բեռնաթափումը՝ ԿԻԱԿ-ի գործողության շնորհիվ ($\Delta P_{\text{գրծող}}$ -ը մասնակցում է բանաձևին եթե նա անհրաժեշտ է և թույլատրելի):

(6)-րդ բանաձևում $P^{u/v}$ -ը կախված $P^{h/v}$ -ից ֆունկցիան հնարավորություն է ընձեռնում հաշվի առնել ազդող գործոնները՝ մասնավորապես հզորության կորուստների փոփոխությունը:

29) Յուրաքանչյուր հետվթարային ռեժիմում բեռի բոլոր հանգույցներում ստատիկ կայունության պաշարը ըստ լարման պետք է լինի ոչ պակաս, քան 10%: $P_{\text{տն}}$ փոխհոսքը հնարավոր ելակետային ռեժիմներում որոշվում է հետևյալ կախվածության մոդելավորմամբ՝

$$P_{\text{տն}} \leq P^{u/v} (U^{h/v}) - \Delta P_{\text{տն}} + \Delta P_{\text{գրծող}} \quad (7)$$

որտեղ՝

$$U^{h/v} = U_{\text{կր}}/0.9 \text{ (}\Delta P_{\text{գրծող}} \text{ -ը մասնակցում է բանաձևին եթե նա անհրաժեշտ է և}$$

թույլատրելի):

30) $P_{\text{տն}}$ փոխհոսքը դիտարկվող ռեժիմում ցանկացած կտրվածքում պետք է լինի ոչ ավելի, քան դինամիկ (անցումային) կայունության ապահովման պայմանից սահմանային փոխհոսքը, որը որոշվում է նորմատիվ պատահարների մոդելավորմամբ՝ հաշվի առնելով ԿԻԱԿ-ի գործողությունը, եթե դա անհրաժեշտ է և թույլատրելի: Հաշվի են առնվում նաև հզորության անկանոն տատանումները՝

$$P_{\text{տառ}} \leq 0,92 P_{\text{ս}}^{\text{դին}} - \Delta P_{\text{տառ}} \quad (8)$$

31) $P_{\text{տառ}}$ փոխհոսքը հետվթարային ռեժիմներում չպետք է առաջացնի թույլատրելի արժեքը գերազանցող գերբեռնում՝ ըստ հոսանքի: Այն որոշվում է հետևյալ կախվածության մոդելավորմամբ՝

$$P_{\text{տառ}} \leq P^{u/v} (I^{h/v}) - \Delta P_{\text{տառ}} \quad (9)$$

որտեղ՝

$$I^{h/v} = I_{\text{թույլ}}^{h/v},$$

$I^{h/v}$ – առավել ծանրաբեռնված ցանցային տարրի հոսանքի արժեքը կայունացված հետվթարային ռեժիմում,

$I_{\text{թույլ}}^{h/v}$ – նույն ցանցային տարրի թույլատրելի հոսանքը, հաշվի առնելով թույլատրելի գերբեռնումը:

32) Ելակետային $P^{u/v}$, (մինչվթարային) փոխհոսքի կախվածությունը առավելագույն հոսանքից կայունացված հետվթարային ռեժիմում որոշվում է՝ հաշվի առնելով դիտարկվող հատվածքի երկարատև բեռնաթափումը ԿԽԱԿ-ի գործողությամբ, եթե դա անհրաժեշտ է և թույլատրելի:

33) Սույն գլխի 23-ից 32 ենթակետերով որոշված թույլատրելի ռեժիմների տիրույթում պետք է ստուգվի ԷԷՀ-ի ինքնաճոճման բացակայությունը: Ինքնաճոճումը հայտնաբերվում է ռեժիմային հարաչափերի երկարատև չմարող պարբերական փոփոխություններով, որոնք համեմատելի են հարաչափերի արժեքների հետ (Հայկական ԷԷՀ-ում դիտվել են չմարող և մարող ինքնաճոճումներ 1.5-2 վրկ պարբերությամբ և 3-9 րոպե տևողությամբ:)

34) Ինքնաճոճման հայտնաբերման դեպքում անհրաժեշտ է մշակել համակարգը կայունացնող միջոցառումներ: Մասնավորապես անհրաժեշտ է կատարելագործել գեներատորների գրգռման ավտոմատ կարգավորման համակարգը՝ ներդնելով կարգավորում՝ կախված հարաչափերի փոփոխության արագությունից (ի լրումն դրանց արժեքների փոփոխության) և փոփոխելով կարգավորման համակարգի հարաչափերը:

9. Կայունության խախտում

35) Համաժամության կայունության խախտում թույլատրվում է.

ա) բնականոն ռեժիմներում՝ միայն արտակարգ պատահարների դեպքերում,

բ) հարկադրական ռեժիմներում՝ բացառիկ և արտակարգ պատահարների դեպքերում:

36) Կայունության խախտումը չի բացառված նաև բնականոն ռեժիմների, կամ հարկադրական ռեժիմների կեղծ (խախտված) լինելու, ԿԽԱԿ-ի խափանման, կամ հետվթարային ռեժիմում քիչ հավանական 20 րոպեանոց ժամանակահատվածում, պատահարների վերադրման պատճառով: Չեն բացառվում նաև այլ պատճառներ՝ կայունության հաշվարկի սխալ արդյունք, ռելեային պաշտպանության, ավտոմատ կարգավորման համակարգերի կամ օպերատիվ անձնակազմի սխալ վարք, և այլն: Կայունության խախտման հետևանքով առաջացած ԱՌ-ն պետք է վերացվի ավտոմատ կերպով՝ ՀՀԱ համակարգի ԱՌԱՎ ենթահամակարգի գործողությամբ (տես կետ 7-ը):

III. Համակարգային հակավթարային ավտոմատիկայի (ՀՀԱ) գործողության սկզբունքների ու հարաչափերի որոշման մեթոդիկա

10. ՀՀԱ-ի դերը ու նշանակությունը և նրա որոշման գործընթացի կազմակերպումն ու պարբերականությունը

37) ՀՀԱ-ի նշանակությունը (դերը). ՀՀԱ-ն նախատեսված է ԷԷՀ-ի վթարային ռեժիմի հայտնաբերման, դրա զարգացման կանխարգելման և վերացման ապահովման համար՝ ռեժիմային հարաչափերի չափումների, դրանց վերամշակման, ինֆորմացիայի և կառավարման հրահանգների հաղորդման ու դրանց իրագործման եղանակներով:

38) Կազմակերպումը.

ա) ԷԷՀ-ի շահագործման գործընթացում ՀՀԱ-ի գործողության սկզբունքների ու հարաչափերի վերանայման ու ճշգրտման, ինչպես նաև անհրաժեշտ միջոցառումների մշակման, քննարկման ու առաջադրման համար պատասխանատու լիցենզավորված անձ է ճանաչվում “ԷԷՀ Օպերատոր” ՓԲԸ-ն: Այն դեպքերում, երբ նոր միջոցառումներ իրականացնող կազմակերպությունը հրաժարվում է քննարկել կամ իրականացնել առաջադրված միջոցառումները, կամ չի կարող դրանք իրականացնել համատեղ գրավոր սահմանված ժամկետներում, ապա “ԷԷՀ Օպերատոր” ՓԲԸ-ն պարտավոր է դիմել ՀԾԿՀ հարցի համատեղ քննարկման և, անհրաժեշտության դեպքում, այդ միջոցառումների իրականացման փոխընդունելի նոր ժամկետներ սահմանելու համար:

բ) ԷԷՀ-ի հաղորդման ցանցի և դրան միացվող էլեկտրական կայանների նախագծման գործընթացում նախագծի պատվիրատուն պարտավոր է տեխնիկական առաջադրանքը և նախագիծը համաձայնեցնել “ԷԷՀ Օպերատոր” ՓԲԸ-ի հետ: ԷԷՀ-ի և դրա տարրերի նախագծման գործընթացում պետք է հաշվի առնվեն ՀՀԱ-ի գործողության սկզբունքների ու հարաչափերի անհրաժեշտ ճշգրտումները:

39) Պարբերականությունը. ԷԷՀ-ի շահագործման գործընթացում ՀՀԱ-ի գործողության սկզբունքների ու հարաչափերի վերանայումն ու ճշգրտումը կամ գործող սկզբունքների ու հարաչափերի վերահաստատումը պետք է իրականացվի յուրաքանչյուր պլանավորվող տարվա համար և, բացի այդ, ԷԷՀ-ի սխեման կամ ռեժիմը փոփոխելու հետ կապված, եթե այդ փոփոխությունները կարող են ազդել ԷԷՀ-ի հուսալիության ցուցանիշների վրա:

11. Կայունության խախտման ավտոմատ կանխարգելում (ԿԽԱԿ)

40) Նշանակությունը. ԿԽԱԿ-ը ՀՀԱ համակարգի ենթահամակարգերից մեկն է և նախատեսված է ԷԷՀ-ի կայունության ցուցանիշների ապահովման համար՝ անցումային և հետվթարային ռեժիմներում, որոնք առաջացել են կամ ցանկացած բացառիկ տեսակի պատահարի հետևանքով՝ բնականոն ռեժիմում, կամ ցանկացած բնականոն տեսակի պատահարի հետևանքով՝ առաջացած որևէ հարկադրական ռեժիմում:

41) ԿԽԱԿ-ի գործողության սկզբունքների և հարաչափերի որոշման մեթոդիկա. ԿԽԱԿ ենթահամակարգի գործողության սկզբունքի որոշման մեթոդիկան հիմնված է հետևյալ պահանջների վրա՝

ա) ԿԽԱԿ ենթահամակարգի գործելը ըստ դրա նշանակության պարտադիր է, իսկ նշանակության շրջանակից դուրս դրա գործելը պետք է բացառված լինի:

բ) ԿԻՍԱԿ ենթահամակարգի ազդեցության չափը ԷԷՀ-ի վրա պետք է լինի նվազագույն և բավարար:

գ) ԿԻՍԱԿ ենթահամակարգը պետք է ապահովի ստորև տրված նվազագույն գործառույթների կատարումը և դրա կառուցվածքը համալրված լինի նույնանուն սարքվածքներով, ինչպես նաև անհրաժեշտ հաշվարկման ծրագրերով ու կապուղիներով.

- դ) **«մինչվթարային և ընթացիկ ռեժիմների հարաչափերի՝ իրական ժամանակում չափման և հիշապահման»** գործառույթ: Չափման արդյունքներն ուղարկվում են «կառավարող ներգործման հրահանգների անհրաժեշտության որոշման և դրա տեսակի ու չափերի ձևավորման» սարքվածք՝ համապատասխան կապուղիներով,
- ե) **«թողարկման» գործառույթ.** իրականացնում է մինչվթարային ու հետվթարային սխեմաների ավտոմատ վերահսկողություն և արդյունքը համապատասխան կապուղիներով ուղարկում «կառավարող ներգործման հրահանգների անհրաժեշտության որոշման և դրա տեսակի ու չափերի ձևավորման» սարքվածք: Բացի այդ, այն թույլատրում է ԿԻՍԱԿ ենթահամակարգի թողարկումը,
- զ) **«կայունության հաշվարկման»** գործառույթ ու հաշվարկային ծրագիր՝ նախատեսված SCADA համակարգի համար: Հաշվարկի արդյունքն ուղարկվում է «կառավարող ներգործման հրահանգների անհրաժեշտության և դրա տեսակի ու չափերի ձևավորման» սարքվածք: Մինչ SCADA համակարգ ներդնելը, հնարավոր ռեժիմների համար կայունության հաշվարկման արդյունքները առաջադրվում են նախապես,
- է) **«կառավարող ներգործման հրահանգների անհրաժեշտության որոշման և նրա տեսակի ու չափի ձևավորման»** գործառույթ: Այն իրագործվում է ավտոմատ վերլուծության եղանակով՝ հիմք ընդունելով դրա համար վերը նշված երեք կետերում ստացված արդյունքները: Ձևավորված կառավարող ազդեցության հրահանգները համապատասխան կապուղիներով հանձնարարվում են (ուղարկվում են) «հրահանգների իրագործման» սարքվածքներին,
- ը) **«չափված հարաչափերի ու սխեմայի վերաբերյալ ազդակների ու կառավարման հրահանգների հաղորդման ու ընդունման»** գործառույթ. համապատասխան կապուղիներով ապահովում է ենթահամակարգի սարքվածքների միջև փոխադարձ կապը,
- թ) **«հրահանգների իրագործման»** գործառույթ. իրականացնում է «կառավարող ներգործման հրահանգների անհրաժեշտության որոշման և դրա տեսակի ու չափի ձևավորման» սարքվածքից ստացված կառավարող հրահանգները անմիջապես ԷԷՀ-ի օբյեկտներում փոփոխելով դրանց սարքավորման ռեժիմը:

ժ) Թույլատրվում է ԿԻՍԱԿ ենթահամակարգի տարբեր գործառույթների իրականացման համատեղում մեկ սարքվածքում սույն գլխի 41-րդ ենթակետի ա և բ պարբերություններում տրված պահանջների ապահովմամբ:

ժա) ԿԻՍԱԿ-ի կառավարող հրահանգների կամ հրահանգի ձևավորման եղանակների ընտրությունը պետք է կատարվի՝ հիմնվելով դինամիկ (անցումային) կայունության և հետվթարային ռեժիմներում ստատիկ կայունության հաշվարկների վրա: Պետք է ընտրվեն այն կառավարման եղանակները, որոնք ԷԷՀ-ի համար տնտեսապես արդյունավետ ռեժիմները դարձնում են նաև թույլատրելի կայունության տեսակետից և դրա հետ մեկտեղ թույլ են տալիս նվազագույնի հասցնել կառավարման ազդեցությունը ԷԷՀ-ի վրա ու բարձրացնել սարքավորման անվտանգությունը:

42) ԿԻՍԱԿ-ի իրականացման համար թույլատրվում է կիրառել հետևյալ եղանակները.

- ա) ԶԷԿ-երի գեներատորային միավորների կարճատև (իմպուլսային) կամ երկարատև բեռնաթափում ապահովված կաթսայի շոգեարտադրման՝ հետևող ավտոմատ կարգավորումով,
- բ) գեներատորների անջատում,
- գ) սպառիչների անջատում,
- դ) գեներատորների գրգռման ծրագրավորված արագ մեծացում,
- ե) ԷԷՀ-ի բաժանումը անհամաժամ մասերի,
- զ) էլեկտրական արգելակում,
- է) էլեկտրական ցանցի կառավարվող տարրերի ռեժիմի փոփոխում:

43) ԿԻԱԿ ենթահամակարգում ձևավորված կառավարող հրահանգները ԷԷՀ-ի օբյեկտներում կամ օբյեկտում պետք է իրագործվեն առաջնահերթ՝ նույն օբյեկտներում կամ օբյեկտում իրագործման համար ստացված՝ կարգավորման բնույթի կառավարող հրահանգների համեմատությամբ:

- ա) ԿԻԱԿ ենթահամակարգի գործողության հարաչափերը պետք է ապահովեն դրա.
- բ) զգայունությունը, այսինքն հուսալի գործողությունը այն պատահարների դեպքերում, որոնք նախատեսված են իր խնդիրների (նշանակության) շրջանակներում,
- գ) ընտրողականությունը, այսինքն հուսալի չգործումը իր նշանակության շրջանակից դուրս ԷԷՀ-ում առաջացած պատահարների դեպքերում կամ դրանց բացակայություն պարագայում,
- դ) ԷԷՀ վրա ազդեցության այն նվազագույն չափը, որը թույլ է տալիս ապահովել ԷԷՀ-ի կայունությունը և բացառել դրա տարրերի անթույլատրելի գերբեռնումը ըստ 8-րդ կետում նշված պահանջների:

44) ԿԻԱԿ-ի ենթահամակարգի գործողության հարաչափերի որոշումը պետք է իրագործվի՝ հիմնվելով դինամիկ (անցումային) կայունության և հետվթարային ռեժիմներում ստատիկ կայունության հաշվարկների արդյունքների վրա:

12. Անհամաժամ ռեժիմի ավտոմատ վերացում (ԱՌԱՎ)

45) Նշանակությունը. ՀՀԱ համակարգի ԱՌԱՎ ենթահամակարգը նախատեսված է ԷԷՀ-ի կայունության խախտման հետևանքով առաջացած անհամաժամ ռեժիմի (ԱՌ) ավտոմատ վերացման համար: ԱՌԱՎ-ի միջոցով լուծվում են հետևյալ խնդիրները՝

- ա) սահմանափակվում է ԱՌ-ի տևողությունը թույլատրելի սահմաններում՝ ելնելով ԷԷՀ-ի կենսունակության և սարքավորումների անվտանգության պայմաններից,
- բ) կայունության խախտման զարգացման՝ բազմահաճախային ԱՌ-ի առաջացման հավանականությունը հասցվում է նվազագույնի,
- գ) վերականգնվում է սպառողների բնականոն էլեկտրամատակարարումը՝ լարման և հաճախության անթույլատրելի տատանումների և շեղումների կասեցման շնորհիվ:

46) ԱՌ-ի առաջացման հայտնաբերման սկզբունքների ընտրության մեթոդիկա. ԱՌ-ն առաջանում է, երբ ԷԷՀ-ի որևէ հատվածի երկու կողմերում համազոր (էկվիվալենտ) գեներատորների է.շ.ու.-ների վեկտորների միջև անկյունը գերազանցում է ԷԷՀ-ի համաժամության կայունության սահմանային անկյունը: Քանի որ է.շ.ու.-ների միջև ընթացիկ ու սահմանային անկյունների ուղակի չափումը և դրանց համեմատությունը տեխնիկապես

հնարավոր չէ, ապա ԱՌԱՎ-ի սարքվածքներում ԱՌ-ի առաջացման հայտնաբերումն իրականացվում է անուղղակի եղանակներով: ԱՌԱՎ-ի արտադրվող սարքվածքներում կիրառված ԱՌ-ի առաջացման հայտնաբերման բոլոր եղանակները կարելի է դասել երկու խմբի.

ա) 1-ին խումբ. ԱՌ-ի առաջացման հավաստիացված հայտնաբերման եղանակները.

Այս խմբի եղանակների սկզբունքային առավելությունն այն է որ դրանք թույլ են տալիս երաշխավորված տարբերակել համաժամ ճոճումները և ԱՌ-ն: Այս խմբի եղանակների սկզբունքային թերությունը այն է, որ դրանք թույլ չեն տալիս արագ հայտնաբերել ԱՌ-ի առաջացումը, քանի որ ԱՌ-ի առաջացման ընդունված հատկանիշներից մեկը՝ անուղակի որևէ եղանակով վերը նշված ընթացիկ անկյան արժեքի 180° անկյան գերազանցման, արձանագրումն է: Եթե հաշվի առնվի այս արձանագրման համար իրականացված գործընթացը, ապա ԱՌ-ն իրականում հայտնաբերվում է, երբ անկյունը հասնում է $220-270^\circ$ կախված առաջացող ԱՌ-ի կանխատեսվող պարբերությունից, իսկ իրականում ԱՌ-ն կարող է առաջանալ, երբ անկյունը հասնում է $130-180^\circ$ կախված ելակետային ռեժիմից: Այս խմբի եղանակների մյուս թերությունն այն է, որ եզակի դեպքերում կախված ելակետային ռեժիմից, հաղորդման ցանցի կառուցվածքից և ԱՌ-ի առաջացման պատճառից, ԱՌԱՎ-ի սարքվածքը սկզբունքորեն կարող է չգործել (մերժել), քանի որ 180° անկյան գերազանցման արձանագրման հատկանիշները (կիրառված արտադրվող սարքվածքներում), ԱՌ-ի ընթացքում կարող են չառաջանալ:

բ) 2-րդ խումբ. ԱՌ-ի առաջացման չհավաստիացված հայտնաբերման եղանակները.

Այս խմբի եղանակների հիմնական առավելությունը այն է, որ դրանք թույլ են տալիս ԱՌԱՎ սարքվածքին արագ ներգործել անջատիչի անջատման վրա՝ երբ անկյունը գտնվում է $90-180^\circ$ տիրույթում (կախված սարքվածքին տրված գործողության հարաչափերից, ելակետային ռեժիմից և ԱՌ-ի առաջացման պատճառից): Իսկ եթե հաշվի առնվի, որ ԱՌԱՎ սարքվածքի տեղադրումը պարտադիր է տվյալ հատվածքի կապերի առնվազն երկու կետում, ապա կարելի է եզրակացնել, որ երկու կողմերից առնվազն մեկում ԱՌԱՎ-ի սարքվածքի գործողության անկյունը չի գերազանցի $120-130^\circ$: Տվյալ խմբի եղանակների մյուս առավելությունը այն է, որ դրանք բացառում են ԱՌԱՎ սարքվածքի գործողության մերժումը սկզբունքային պատճառով: Այս խմբի եղանակների թերությունը այն է, որ դրանք թույլ չեն տալիս երաշխավորված տարբերակել խորը (բայց մարող) համաժամ ճոճումները ԱՌ-ից, հետևաբար կարող են գործել սխալմամբ կամ ոչ ընտրողական (տվյալ դեպքում ԱՌ-ի բացակայության պայմանում):

47) Խորը համաժամ ճոճումների պայմաններում ԱՌԱՎ սարքվածքի սխալ գործողության օրինակ կարող է ծառայել էներգետիկ պատմության մեջ ամենախոշոր վթարի կասկադային զարգացման գործընթացը, որը տեղի է ունեցել Հյուսիսային Ամերիկայիում 14.08.2003թ., երբ ընդհամենը մեկ վայրկյան ժամանակահատվածում ԱՌԱՎ-ի նշված թերության պատճառով սխալմամբ անջատվեցին հինգ բարձրավոլտ էլեկտրահաղորդման գծեր (էէՀ-ն դեռ կայուն էր, հետևաբար ԱՌ-ն բացակայում էր, սակայն առկա էին խորը համաժամ ճոճումները): Անջատումներից հետո շարունակվող համաժամ ճոճումները մեկ վայրկյանի ընթացքում վերածվեցին ԱՌ-ի: Այսինքն ԱՌԱՎ-ի ենթահամակարգը, որը պետք է վերացնի ԱՌ-ն, ընդհակառակը խթանեց դրա առաջացումը: Վերը նշվածից հետևում է որ հաշվի առնելով արտադրվող ԱՌԱՎ սարքվածքների թերությունները (2. Հայտնի են ԱՌ-ի հայտնաբերման մշակված բայց չկիրառված նոր սկզբունքներ որոնք թույլ են տալիս հայտնաբերել ԱՌ-ն հավաստիացված և հարմարվողական եղանակով՝ հենց ԱՌ-ն առաջացման պահին (1), անմիջապես դրանից հետո (2) և երբ անկյունը անցնում է 180° (3) և սույն գլխի 45-րդ ենթակետում նշված

նպատակներին հասնելու անհրաժեշտությունը, ԱՌԱՎ սարքվածքում ԱՌ-ի առաջացման հայտնաբերման եղանակի ընտրության մեթոդիկական պետք է լինի հետևյալը.

ա) եթե էԷՀ-ի կայունության խախտման մոդելավորման արդյունքներից հետևում է, որ առաջացած երկհաճախային ԱՌ-ն չի վերացվում բազմահաճախային ԱՌ-ի առաջին բոլորաշրջանում կամ պարբերությունում, ապա դիտարկվող հատվածքի համար անհրաժեշտ է ընտրել ԱՌ-ի առաջացման հավաստիացված հայտնաբերման եղանակը (1-ին խումբ)՝ նպատակ ունենալով բացառել ԱՌԱՎ-ի սխալ գործումը խորը սինքրոն ճոճումների ժամանակ,

բ) եթե էԷՀ-ի կայունության խախտման մոդելավորման արդյունքներից հետևում է, որ տվյալ հատվածքում առաջացած երկհաճախային ԱՌ-ն դրա առաջին բոլորաշրջանում վերացվում է բազմահաճախային ԱՌ-ի, ապա դիտարկվող հատվածքի համար անհրաժեշտ է ընտրել ԱՌ-ի առաջացման հայտնաբերման չհավաստիացված հայտնաբերման եղանակը (2-րդ խումբ)՝ նպատակ ունենալով ապահովել ԱՌԱՎ-ի գործողության անհրաժեշտ արագագործությունը:

48) ԱՌԱՎ-ի ներգործության և պահուստավորման սկզբունքների ու հարաչափերի ընտրությունը. 12.3.1 ԱՌԱՎ-ի ներգործությունը էԷՀ-ում պետք է նախատեսված լինի՝

ա) նրա բոլոր այն հատվածքներում, որտեղ բացառված չէ ԱՌ-ի առաջացումը՝ որոշված համաժամության կայունության մոդելավորմամբ (3. էԷՀի դինամիկ մոդելը պետք է լինի հավաստիացված՝ անցումային գործընթացների մոնիտորինգի համակարգի գրանցումների օգնությամբ),

բ) լիաֆազ և ոչ լիաֆազ ռեժիմներում:

49) ԱՌԱՎ-ի ներգործությունը էԷՀ-ում իրականացվում է դրա՝ անհամաժամ պտտվող մասերի բաժանման կամ վերահամաժամացման եղանակով:

50) Եթե էԷՀ-ի կայունության մոդելավորման արդյունքներից հետևում է որ տվյալ հատվածքում առաջացած ԱՌ-ի առաջին երեք բոլորաշրջաններում/պարբերություններում բնական կամ կառավարելի վերահամաժամացումը տեղի չի ունենում, ապա էԷՀ-ի անհամաժամ պտտվող մասերը պետք է բաժանվեն ԱՌ-ի առաջին բոլորաշրջանում/պարբերությունում անմիջապես ԱՌ-ն հայտնաբերելուց հետո:

51) Եթե էԷՀ-ի կայունության խախտման մոդելավորման արդյունքներից հետևում է, որ տվյալ հատվածքում առաջացած ԱՌ-ի առաջին երեք բոլորաշրջաններում/ պարբերություններում տեղի է ունենում բնական կամ կառավարելի վերահամաժամացում (եզակի դեպքեր), ապա դիտարկվող հատվածքի համար ընտրվում է էԷՀ-ի անհամաժամ պտտվող մասերի վերահամաժամացման եղանակը: Վերահամաժամացման եղանակը պետք է պահուստավորված լինի բաժանման եղանակով, որը տվյալ դեպքում պետք է բաժանի էԷՀ-ն ոչ ուշ, քան ԱՌ-ի 4-րդ բոլորաշրջանի/պարբերության ընթացքում:

52) ԱՌԱՎ-ի գործողությունը պետք է իրականացվի պահուստավորված: Դրա համար էԷՀ-ի կայունության մոդելավորմամբ որոշված վտանգավոր հատվածքներում.

ա) բոլոր կապերը (ներառյալ 110 կՎ լարման կապերը) պետք է կահավորված լինեն ԱՌԱՎ-ի սարքվածքներով առնվազն երկու կետում, իսկ 400 և 220 կՎ բոլոր էլեկտրահաղորման գծերը պետք է կահավորված լինեն ԱՌԱՎ սարքվածքներով յուրաքանչյուր կողմում,

բ) բոլոր կապերը պետք է կահավորված լինեն առնվազն մեկ պահուստային սարքավածքով, որը պաշտպանում է սովյալ հատվածը ԱՌ-ից անկախ այն բանից, թե հատվածքի որ տեղամասում է տեղակայվել ճոճումների էլեկտրական կենտրոնը:

53) ԱՌԱՎ-ի գործողության հարաչափերի ընտրությունը պետք է հիմնված լինի հետևյալ պահանջների վրա.

ա) ԱՌԱՎ-ի սարքավածքը չպետք է սխալմամբ գործի ԿՄ-ի դեպքում,

բ) ԱՌԱՎ-ի սարքավածքը չպետք է սխալմամբ գործի համաժամ ճոճումների ժամանակ: Սխալմամբ գործումը համաժամ ճոճումների ժամանակ թույլատրելի է միայն այն դեպքերում, երբ էէՀ-ի կայունության մոդելավորմամբ հայտնաբերվել է բազմափափային (երեք և ավելի) ԱՌ-ի առաջացումը հենց առաջին բոլորաշրջանում/պարբերությունում,

գ) ԱՌԱՎ-ի սարքավածքը չպետք է սխալ գործի թույլատրելի գերբեռնումների դեպքերում,

դ) ԱՌԱՎ ենթահամակարգի գործումը ԱՌ-ի առաջացման դեպքում պարտադիր է,

ե) էէՀ-ի հատվածքի բաժանման տեղը ԱՌԱՎ ենթահամակարգը պետք է իրագործի՝ հաշվի առնելով սահքի նշանը,

զ) ԱՌԱՎ ենթահամակարգի գործողությունը պետք է հարմարվողական լինի փոփոխվող ռեժիմների նկատմամբ և հաշվի առնի ճոճումների էլեկտրական կենտրոնի տեղակայումը՝ կախված էէՀ-ի օպերատիվ սխեմայից և ռեժիմից:

13. Հաճախային ավտոմատ բեռնաթափում (ՀԱԲ)

54) Նշանակությունը. Ակտիվ հզորության հանկարծակի դեֆիցիտի պատճառով համակարգում կարող է տեղի ունենալ հաճախության անկում: Այդպիսի համակարգային վթարների կանխարգելման և վերացման համար համակարգում պետք է օգտագործվեն հաճախային ավտոմատ բեռնաթափման (ՀԱԲ) սարքավածքներ: Սպառողների էլեկտրամատակարարման վերականգնման համար համակարգում պետք է նախատեսված լինեն միջոցառումներ էլեկտրակայանների պահուստային հզորության մոբիլիզացման համար և տեղադրված լինեն հաճախային ավտոմատ կրկնակի միացման (ՀԱԿՄ) սարքավածքներ:

55) ՀԱԲ-ի գործողության սկզբունքներն ու հարաչափերը

ՀԱԲ I – հաճախության անկման դադարեցման համար՝

$$f = 48.8 - 47.7 \text{ Հգ}; \Delta f_{\text{բայլ}} = 0.1 \text{ Հգ}; t = (0.1 - 0.2) \text{ վրկ.}; \Delta P_{\text{ՀԱԲ I}} \geq \Delta P_{\text{վթարեֆ.}} + 0.05 \cdot P_{\text{բն.}}$$

ՀԱԲ II – հաճախության վերականգնման համար՝

ՀԱԲ II՝ համատեղված,

$$f_1 = 49.0 \text{ Հգ}; t_1 = 5 - 20 \text{ վրկ.},$$

$$f_2 = 48.9 \text{ Հգ}; t_2 = 20 - 25 \text{ վրկ.},$$

$$f_3 = 48.8 \text{ Հգ}; t_3 = 35 - 50 \text{ վրկ.},$$

$$f_4 = 48.7 \text{ Հգ}; t_4 = 50 - 70 \text{ վրկ.},$$

$$\Delta t_{\text{բայլ}} \leq 5.0 \text{ վրկ.}; \Delta P_{\text{ՀԱԲ II}}^{1-ին} : \Delta P_{\text{ՀԱԲ II}}^{2-ին} : \Delta P_{\text{ՀԱԲ II}}^{3-ին} : \Delta P_{\text{ՀԱԲ II}}^{4-ին} = 1 : 3 : 3 : 3;$$

$$P_{\text{ՀԱԲ II}} \geq (0.6 - 1.0) \cdot P_{\text{բն.}}$$

ՀԱԲ II՝ ոչ համատեղված,

$$f = 49.1 \text{ Հգ}; t = 5 - 40 \text{ վրկ.}; \Delta t_{\text{բայլ}} \leq 5.0 \text{ վրկ.}; P_{\text{ՀԱԲ II}} \geq 0.1 \cdot P_{\text{բն.}}$$

Լրացուցիչ տեղային ՀԱԲ ըստ հաճախության անկման արագության df/dt

$df/dt \geq (1.8 - 2.0) <g/վրկ.;$ $\Delta P_L \geq 1.1 \cdot (\Delta P_{վրդեֆ} - 0.45 \cdot P_{քնշ})$, հսկում է նաև $f \leq 49.5 <g;$

$t = 0.1$ վրկ.:

Հաճախային ավտոմատ կրկնակի միացում (ՀԱԿՄ)

$f = 49.4 - 49.9 <g;$ $t_{մն} \geq 10$ վրկ.:

$\Delta f_{քայլ} = 0.1 <g;$ $\Delta t_{քայլ} = 10$ վրկ.:

$\Delta P_{քայլ} = (0.02 - 0.025) \cdot P_{քնշ}; \Sigma \Delta P_{քայլ} = \Delta P_{ուղեղ} + \Delta P_{շուշու} = \Delta P_{վրդեֆ} + 0.15 \cdot P_{քնշ} :$

14. Պահուստի հաճախային ավտոմատ մոբիլիզացում (ՊՀԱՄ)

56) Նշանակությունը. Հաճախության անկման դեպքում ՊՀԱՄ-ն իրականացվում է էլեկտրակայանների պահուստային ակտիվ հզորության մոբիլիզացում, ինչը բերում է հզորության հանկարծակի առաջացած պակասուրդի նվազեցմանը՝ կանխարգելելով էլեկտրասպառողների նոր անջատումները, նպաստում է հաճախության բարձրացմանը և ՀԱԲ-ի գործողության արդյունքում անջատված սպառողների էլեկտրամատակարարման դադարի ժամանակի փոքրացմանը:

57) Գործողության սկզբունքներն ու հարաչափերը. ՀԷԿ-երը պետք է համալրված լինեն նշված ավտոմատիկայի սարքվածքներով, որոնք գործում են համակարգում հաճախության անկման դեպքում:

- ա) հիդրոկայանների անցում համաժամ կոմպենսատորային ռեժիմից գեներատորայինի,
- բ) պահուստային հզորություն ունեցող հիդրոկայանների վրա հզորության հավաքում,
- գ) պահուստային գեներատորների հաճախային թողարկում:

15. Հաճախության բարձրացման սահմանափակում (ՀԲՍ)

58) Նշանակությունը. ՀԲՍ-ն պաշտպանում է ՀԷԿ-ի սարքավորումների անվտանգությունը հաճախության բարձրացման դեպքում՝ սահմանափակելով այն:

59) Գործողության սկզբունքները և հարաչափերը. ՀԲՍ-ի գործողության սկզբունքներն ու հարաչափերը պետք է ընտրվեն հետևյալ կերպ՝

ՀԲՍ-ն պետք է հսկի միայն հաճախությունը և կազմված լինի չորս երթից.

ա) $f = 51 <g;$ $t = 8$ վրկ.; 1.բ) $f = 51.4 <g;$ $t = 0.5$ վրկ.;

բ) $f = 51 <g;$ $t = 12$ վրկ.; 2.բ) $f = 51.4 <g;$ $t = 0.5$ վրկ.;

գ) $f = 51 <g;$ $t = 16$ վրկ.; 3.բ) $f = 51.4 <g;$ $t = 0.5$ վրկ.;

դ) $f = 51 <g;$ $t = 20$ վրկ.; 4.բ) $f = 51.4 <g;$ $t = 0.5$ վրկ.:

Դանդաղագործ ա) սարքվածքը գործում է հաշվի առնելով տուրբինների արագության կարգավորիչների գործողությունը,

արագագործ բ) սարքվածքը գործում է հաճախության արագ բարձրացման դեպքում:

16. Հաճախային բաժանարար ավտոմատիկա (ՀԲԱ)

60) Նշանակությունը. ՀԲԱ-ն պաշտպանում է ՀԷԿ-ն հարևան ՀԷԿ-ներում տեղի ունեցած ծանր և զարգացող, հաճախության խորը իջեցմամբ վթարներից:

61) Գործողության սկզբունքները և հարաչափերը. ՀԲԱ-ն պետք է հսկի հաճախության մեծությունը և հզորության արտահոսքի ուղղությունը դեպի հարևան ԷԷՀ: Հարաչափերը ընտրվում են հետևյալ կերպ՝

$f = 48.5 < g$; \vec{F} – արտահոսքի արկայություն; $t = 0.5 - 1.5$ վրկ.:

