

Մինչև 5ՄՎ ֆոտովոլտային էլեկտրակայանների (ՖՎ-Լ նախագծեր)**Նվազագույն տեխնիկական պահանջներ****1. Կողեր և ստանդարտներ**

Կառուցապատողը պետք է ապահովի, որ կայանի ճարտարագիտական աշխատանքները, նախագծումը, շինարարությունը, փորձարկումը և այլն համապատասխանեն միջազգային ճանաչում ունեցող ստանդարտներին և կանոնակարգերին՝ դրանց վերջին հրատարակությամբ, և հետևեն ազգային և տեղական կանոնակարգերի բոլոր կիրառելի պահանջներին:

Շինարարական աշխատանքների և շենքերի նկատմամբ պետք է կիրառվեն Հայաստանի տեղական շինարարական կանոնակարգերը: Հետևյալ կազմակերպությունների կողմից թողարկված ստանդարտների, կողերի, կանոնակարգերի, առաջարկությունների և հրահանգների վերջին հրատարակությունները պետք է կիրառվեն, որպես նվազագույն պահանջ, կայանի նախագծման, շինարարության, փորձարկման, գործարկման, շահագործման և սպասարկման համար:

Անհատական ստանդարտներին համապատասխանությունը չի երաշխավորում օգտագործման համար պիտանի ինտեգրված լուծում: Հետևաբար, կառուցապատողի պարտականությունն է առաջարկել և իրականացնել այնպիսի լուծում, որը հարմար կլինի տեղանքի պայմաններին և պահանջներին:

Միջազգային ստանդարտներ (գերակայում են)

ISO Ստանդարտացման միջազգային կազմակերպություն

IEC Միջազգային էլեկտրատեխնիկական հանձնաժողով

Ազգային ստանդարտներ

ANSI Ամերիկյան ազգային ստանդարտների ինստիտուտ

BSI Բրիտանական ստանդարտների ինստիտուտ

DIN Գերմանական ստանդարտացման ինստիտուտ

EN Եվրոպական ստանդարտներ

Առաջարկություններ

ASTM Թեստավորման նյութերի ամերիկյան միություն

IBC Միջազգային շինարարական կանոնագիրք

IEEE Էլեկտրատեխնիկայի և էլեկտրոնիկայի ինժեներների ինստիտուտ

UBC Միասնական շինարարական կանոնագիրք

VDE Գերմանական էլեկտրական ճարտարագետների միություն

Կայանի նախագծումը պետք է համապատասխանի Հայաստանի բաշխման ցանցի և էլեկտրաէներգիայի փոխանցման կանոնակարգի վերջին տարբերակի բոլոր պահանջներին:

Այս բաժնի **կողերից և ստանդարտներից** շեղումը, ինչպես նաև վերը թվարկված կազմակերպություններից որևէ մեկի կողմից չիրապարակված ցանկացած կանոնակարգի և ստանդարտի օգտագործումը ընդունելի չէ:

Ի թիվս այլոց, կայանի և կոմուտացիոն համակարգի տեղադրման, փորձարկման և շահագործման համար պետք է կիրառվեն հետևյալ միջազգային ստանդարտները: Պետք է հաշվի առնվեն համապատասխան փաստաթղթերի (պահանջների) վերջին տարբերակները: Կառուցապատողները պետք է առանց սահմանափակման հաշվի առնեն հետևյալ կանոններն ու ստանդարտները, ներառյալ այդ նորմերում (նորմատիվ հղումներում) նշված բոլոր մյուս հղումային նորմերն ու ստանդարտները:

Ընդհանուր

- IEC TS 63049:2017, Ցամաքային ֆոտովոլտային (ՖՎ) համակարգեր. ՖՎ համակարգերի տեղադրման, շահագործման և սպասարկման արդյունավետ որակի ապահովման ուղեցույցներ
- IEC 60364:2021, (բոլոր կիրառելի մասերը), ցածր լարման էլեկտրական կայանքներ
- IEC 61936-1:2021+AM1:2014 CSV, 1 կՎ փոփոխական հոսանքից ավելի հզորությամբ էլեկտրակայաններ – Մաս 1. Ընդհանուր կանոններ
- IEC 60071:2022, (բոլոր կիրառելի մասերը), մեկուսացման համակարգում
- IEC 60068:2022 (բոլոր կիրառելի մասերը), բնապահպանական փորձարկում

ՖՎ համակարգի տեղադրում

- IEC 60364-7-712:2017 RLV, Շենքերի էլեկտրական կայանքներ - Մաս 7-712: Հատուկ տեղադրումների կամ տեղակայման պահանջներ - Արևային ֆոտովոլտային (ՖՎ) էլեկտրամատակարարման համակարգեր
- IEC 62852:2014+AMD:1:2020, Ֆոտովոլտային համակարգերում հաստատուն հոսանքի կիրառման միակցիչներ. անվտանգության պահանջներ և փորձարկումներ
- IEC 60228:2023, 60364-1, 60332-1-2, 60754-1 և -2, 61034-1 և -2
- EN 50618:2020, էլեկտրական մալուխներ ֆոտովոլտային համակարգերի համար
- IEC 62548:2023, Ֆոտովոլտային (ՖՎ) համակարգեր. նախագծման պահանջներ
- IEC 62894:2014+A1:2016, Ֆոտովոլտային ինվերտորներ. տեխնիկական տվյալների թերթիկ և անվանական ցուցանակ
- IEC TS 62910:2015, էլեկտրական ցանցին միացված ֆոտովոլտային ինվերտորներ. ցածր լարման ճեղքման չափման փորձարկման ընթացակարգ
- IEC 62109-1:2010, Ֆոտովոլտային էներգետիկ համակարգերում օգտագործվող հզորության փոխակերպիչների անվտանգություն - Մաս 1. Ընդհանուր պահանջներ

- IEC 62109-2:2011, Ֆոտովոլտային էներգետիկ համակարգերում օգտագործվող հզորության փոխակերպիչների անվտանգություն. Մաս 2. Փոխակերպիչներին ներկայացվող հատուկ պահանջներ
- IEC 62109-3:2014, Ֆոտովոլտային էներգետիկ համակարգերում օգտագործվող հզորության փոխակերպիչների անվտանգություն - Մաս 3. Առանց տրանսֆորմատորի փոխակերպիչների հատուկ պահանջներ
- IEC 61727:2021, Ֆոտովոլտային (ՖՎ) համակարգեր. համակարգի ինտերֆեյսի բնութագրերը
- IEC 61683:2016, Ֆոտովոլտային համակարգեր - Հզորության փոխակերպիչներ - Արդյունավետության չափման ընթացակարգ

ՖՎ մոդուլներ

- IEC TS 62804-1:2015, Ֆոտովոլտային (ՖՎ) մոդուլներ - Պոտենցիալից առաջացած դեգրադացման հայտնաբերման փորձարկման մեթոդներ - Մաս 1. Բյուրեղային սիլիցիում
- IEC 61215-1:2021, (բոլոր կիրառելի մասերը), ցամաքային ֆոտովոլտային (ՖՎ) մոդուլներ - Դիզայնի որակավորում և տեսակի հաստատում
- IEC 61215-2:2021, Ցամաքային ֆոտովոլտային (ՖՎ) մոդուլներ - Նախագծման որակավորում և տիպի հաստատում - Մաս 2. Փորձարկման ընթացակարգեր
- IEC 61701:2011, Ֆոտովոլտային (ՖՎ) մոդուլների աղի մառախուղի կոռոզիայից փորձարկում
- IEC 61730, Ֆոտովոլտային (PV) մոդուլի անվտանգության որակավորում
- IEC 60068-2-68:2012, Շրջակա միջավայրի ազդեցության փորձարկում – Մաս 2-68: Փորձարկումներ – Փորձարկում L: Փոշի և ավազ
- IEC TS 62782:2016, Ֆոտովոլտային (ՖՎ) մոդուլներ - Ցիկլիկ (դինամիկ) մեխանիկական բեռնվածքով փորձարկում

Փորձարկում և փաստաթղթավորում

- IEC 60364-6:2016, Ցածր լարման էլեկտրական կայանքներ – Մաս 6. Ստուգում
- IEC 62446-1:2021, Ֆոտովոլտային (ՖՎ) համակարգեր - Փորձարկման, փաստաթղթավորման և սպասարկման պահանջներ - Մաս 1. Ցանցին միացված համակարգեր - Փաստաթղթավորում, շահագործման հանձնման փորձարկումներ և ստուգում

Ուժային տրանսֆորմատորներ

- IEC 60076:2021 (բոլոր կիրառելի մասերը), ուժային տրանսֆորմատորներ

Բարձր լարման և միջին լարման բաշխիչ սարքավորում

- IEC 62271:2021 (բոլոր կիրառելի մասերը), Բարձր լարման անջատիչ և հսկիչ սարքավորում
- IEC 60376:2018 Էլեկտրական սարքավորումներում օգտագործման համար տեխնիկական որակի ծծմբի հեքսաֆտորիդի (SF6) սպեցիֆիկացիա

Բարձր լարման և միջին լարման մալուխ

- IEC 60183:2015, Բարձր լարման փոփոխական հոսանքի մալուխային համակարգերի ընտրության ուղեցույց
- IEC 60287:2015, (բոլոր կիրառելի մասերը), Էլեկտրական մալուխներ
- IEC 60502:2020 (բոլոր կիրառելի մասերը), 1 կՎ (Um = 1,2 կՎ) մինչև 30 կՎ (Um = 36 կՎ) անվանական լարման համար նախատեսված էքստրուդացված մեկուսացմամբ հզորության մալուխներ և դրանց պարագաները
- IEC 60840:2011 RLV, 30 կՎ-ից (Um = 36 կՎ) բարձր (Um = 170 կՎ) լարման համար նախատեսված էքստրուդացված մեկուսացմամբ հզորության մալուխներ և դրանց պարագաներ - Փորձարկման մեթոդներ և պահանջներ
- IEC 62067:2011 RLV, 150 կՎ-ից (Um = 170 կՎ) բարձր (Um = 550 կՎ) մինչև 500 կՎ (Um = 550 կՎ) անվանական լարման համար նախատեսված էքստրուդացված մեկուսացմամբ հզորության մալուխներ և դրանց պարագաներ - Փորձարկման մեթոդներ և պահանջներ

Ցածր լարման համակարգ

- IEC 61439:2020, Ցածր լարման անջատիչ և կառավարման սարքավորումների հավաքույթներ
- IEC 60947-1:2020, Ցածր լարման բաշխման և կառավարման սարքավորումներ – Մաս 1. Ընդհանուր կանոններ

Հողանցում և կայծակնային պաշտպանություն

- IEC 60364-4-41:2015+AMD1:2017 CSV, Ցածր լարման էլեկտրական կայանքներ - Մաս 4-41. Անվտանգության պաշտպանություն - Էլեկտրական հարվածից պաշտպանություն
- IEC 60364-5-54:2011, Ցածր լարման էլեկտրական կայանքներ - Մաս 5-54: Էլեկտրական սարքավորումների ընտրություն և տեղադրում - Հողակցման համակարգեր և պաշտպանիչ հաղորդիչներ
- IEC 61140:2016, Էլեկտրական հարվածից պաշտպանություն - տեղադրման և սարքավորումների ընդհանուր ասպեկտներ
- IEC 61936-1:2010+AMD1:2014 CSV, 1 կՎ-ից ավել լարումով փոփոխական հոսանքի էլեկտրակայաններ - Մաս 1. Ընդհանուր կանոններ
- IEC 62305:2022 (բոլոր կիրառելի մասերը), Պաշտպանություն կայծակից
- IEC 60099:2022 (բոլոր համապատասխան մասերը), լարման արգելակիչներ
- IEC 61000:2022 (բոլոր կիրառելի մասեր), Էլեկտրամագնիսական համատեղելիություն (EMC)

Շենքեր և իրաններ, ինվերտորների պաշտպանություն

- IEC 60721-3-3:2018, Շրջակա միջավայրի պայմանների դասակարգում - Շրջակա միջավայրի պարամետրերի խմբերի դասակարգում և դրանց ծանրության աստիճաններ - Ստացիոնար օգտագործում եղանակային պայմաններից պաշտպանված վայրերում
- IEC 60721-3-4:2018, Շրջակա միջավայրի պայմանների դասակարգում - Շրջակա միջավայրի պարամետրերի խմբերի դասակարգում և դրանց ծանրության աստիճաններ - Ստացիոնար օգտագործում եղանակային պայմաններից պաշտպանված չլինող վայրերում

Վերահսկողության և կառավարման համակարգեր

- ISO/IEC 27000:2018-02, Տեղեկատվական տեխնոլոգիաներ - Անվտանգության տեխնիկա - Տեղեկատվական անվտանգության կառավարման համակարգեր - Ընդհանուր տեղեկություններ և բառապաշար
- IEC 62443:2022, Արդյունաբերական կապի ցանցեր - Ցանցային և համակարգային անվտանգություն
- IEC 62351:2018, SER էներգահամակարգերի կառավարում և դրան առնչվող տեղեկատվության փոխանակում - Տվյալների և հաղորդակցության անվտանգություն (բոլոր մասերը)
- ISO 9060:2018, Արեգակնային էներգիա - Կիսազնդային արեգակնային և ուղիղ արեգակնային ճառագայթման չափման գործիքների սպեցիֆիկացիա և դասակարգում
- IEC 62443-3-3:2013, Արդյունաբերական կապի ցանցեր - Ցանցային և համակարգի անվտանգություն - Մաս 3-3. Համակարգի անվտանգության պահանջներ և անվտանգության մակարդակներ
- IEC 61850-90-7:2013, Էլեկտրաէներգիայի ավտոմատացման կապի ցանցեր և համակարգեր - Մաս 90-7: Ֆոտովոլտային, կուտակիչ և այլ բաշխված էներգիայի ռեսուրսների (ԲԷՌ) ինվերտորների օբյեկտային մոդելներ

2. Ծրագիր

2.1. Ընդհանուր պահանջներ

Ֆոտովոլտային կայանը պետք է նախագծվի այնպես, որ այն արդյունավետորեն և մրցունակ կերպով մատակարարի արևային էներգիա և առավելագույնի հասցնի տվյալ մակերեսից էներգիայի արտադրությունը: Ֆոտովոլտային կայանի բոլոր մասերը պետք է համապատասխանեն տեղանքին բնորոշ կլիմայական պայմաններին:

Կայանի սարքավորումներն ու համակարգերը պետք է կառուցվեն հայկական և միջազգային ճանաչում ունեցող համապատասխան ստանդարտներին համապատասխան և համապատասխանեն բոլոր կիրառելի ազգային կանոնակարգերին և օրենսդրական պահանջներին:

ՖՎ կայանի նախագծման բոլոր փուլերում պետք է կիրառվի հաստատված դասակարգման և նույնականացման համակարգ: Նախագծման, գծագրերի, դիագրամների, գործիքների և բոլոր տեխնիկական փաստաթղթերի համար պետք է օգտագործվի միավորների միջազգային SI համակարգը: Բոլոր նախագծուղացման և անվտանգության պիտակները և նշանները պետք է լինեն հայերեն և անգլերեն լեզուներով:

ՖՎ կայանը պետք է նախագծվի կայանի ամբողջ նախագծային կյանքի ընթացքում տարածքում առկա կլիմայական պայմաններում աշխատելու համար:

ՖՎ կայանը պետք է շահագործվի բոլոր տեխնիկական և շրջակա միջավայրի պահանջներին և տեղական կանոնակարգերին լիովին համապատասխան:

ՖՎ կայանի բոլոր կառույցները ու սարքավորումները պետք է դասավորված և տեղակայված լինեն միմյանցից բավարար հեռավորության վրա՝ կանոնավոր և բավարար շահագործում և սպասարկում ապահովելու համար:

ՖՎ կայանը պետք է հագեցած լինի ՖՎ կայանի և Դիսպետչերական կենտրոնի միջև կապի ուղիներով բոլոր անհրաժեշտ չափումներն ու տվյալները կառավարելու և փոխանցելու համար անհրաժեշտ միջոցներով:

ՖՎ կայանը պետք է ապահովված լինի արտակարգ (պահեստային) էլեկտրամատակարարմամբ՝ ապահովելու համար կայանի անվտանգ և վերահսկվող աշխատանքը և անջատումը՝ էլեկտրամատակարարման բոլոր աղբյուրների անջատման դեպքում՝ առանց որևէ սարքավորման վնաս հասցնելու:

ՖՎ կայանը պետք է համապատասխանի հետևյալ կայանի աշխատանքային պահանջներին՝

- Ֆոտովոլտային կայանը պետք է կարողանա պահպանել ռեակտիվ հզորության զրոյական փոխանցումը փոխանցման մուտքի կետում՝ ակտիվ հզորության ելքային բոլոր մակարդակներում՝ կայուն լարման պայմաններում:
- Գեներացնող բլոկի ելքային անվանական հզորությունը պետք է հասանելի լինի 0.95 (հետընթաց) մինչև 0.95 (առաջատար) հզորության գործակցի համար՝ ստորև նշված կետերին համապատասխան:
- Անհրաժեշտ է անընդհատ գործող ավտոմատ կառավարման համակարգ՝ միացման կետում լարման կառավարումն ապահովելու համար՝ առանց անկայունության, ՖՎ կայանի ամբողջ աշխատանքային տիրույթում:

Կառուցապատողը պետք է օպտիմալացնի կայանի դասավորությունը և մանրամասն կայանի ու շահագործման կարգավորումները՝ համաձայնեցված նվազագույն էլեկտրաէներգիայի արտադրությանը հասնելու համար:

Գեոբեռնման գործակիցը (յուրաքանչյուր ենթահամակարգում մոդուլների ընդհանուր հզորության [կՎտ] և ինվերտորների ընդհանուր հզորության [կՎԱ] հարաբերակցությունը) չպետք է գերազանցի 1.2-ը: Յուրաքանչյուր տրանսֆորմատորի համար դրվածքային հզորությունը [ՄՎԱ] պետք է հավասար լինի ինվերտորների դրվածքային հզորությանը:

Ընդհանուր հատակագիծը պետք է ցույց տա ֆոտովոլտային էլեկտրակայանի բոլոր բաղադրիչների և ենթակառուցվածքների (բացառությամբ արևային վահանակները) իրականացումը՝ հաշվի առնելով տեղական պայմանները, առկա ենթակառուցվածքային կառույցներն ու միավորները, երկարաժամկետ շահագործումը և տեղում անհրաժեշտ սպասարկման աշխատանքները:

Բացի այդ, պետք է մշակվեն մանրամասն նախագծային գծագրեր, որոնք ցույց կտան տարբեր մասշտաբների կտրվածքներ և, անհրաժեշտության դեպքում, լրացվեն համապատասխան մանրամասներով, ինչպես նաև ենթակառուցվածքային, քաղաքացիական, մեխանիկական, էլեկտրական և նախագծման ու շինարարության այլ մասնագիտացված ոլորտների համար մշակված սխեմաներով:

Նախատեսվում է, որ ժամանակավոր կառույցները և պահեստային հարթակները կտեղակայվեն շինհրապարակի (օբյեկտի) տարածքում: Աշխատանքային ճամբարները պետք է համապատասխանեն տեխնիկական պահանջների և տեղանքի վերաբերյալ ՀՀ կանոնակարգերին:

Կառուցապատողը ազատ է օպտիմալացնել ՖՎ կայանի համակարգի նախագծումն այնպես, ինչպես այն համարում է առավել նպատակահարմար՝ առաջարկվող տարածքում արևային էներգիայի արտադրությունը մրցակցային առումով առավելագույնի հասցնելու համար:

2.2. Բնապահպանական, սոցիալական, առողջապահական և անվտանգության պահանջներ

Կառուցապատողը պետք է նախագծի, կառուցի, գործարկի, շահագործի և պահպանի ՖՎ կայանը՝ համաձայն Հայաստանի Հանրապետության բոլոր կիրառելի բնապահպանական կանոնակարգերի և չափորոշիչների, ինչպես նաև համապարփակ և կանխարգելիչ առողջապահական, անվտանգության և բնապահպանական ընթացակարգերի, որոնց համաձայն Կառուցապատողը ՖՎ կայանի նախագծման և կառուցման գործընթացներում կներառի այնպիսի սարքավորումներ, գործընթացներ և կառույցներ, որոնք կնպաստեն ՖՎ կայանի շահագործմանը՝ համաձայն շրջակա միջավայրի համար անվտանգ և կայուն քաղաքականության, պրակտիկայի և ընթացակարգերի: Կառուցապատողը պետք է ցույց տա նախագծման և շինարարության փուլում, ինչպես նաև փորձարկման և շահագործման փուլում, որ ՖՎ կայանը կարող է համապատասխանել բոլոր կիրառելի բնապահպանական կանոնակարգերին և չափորոշիչներին:

Կառուցապատողը պետք է նախագծման և շինարարության փուլում, ինչպես նաև փորձարկման և շահագործման փուլում ցույց տա, որ ՖՎ կայանը կարող է համապատասխանել բոլոր կիրառելի բնապահպանական կանոնակարգերին և չափորոշիչներին:

Համաձայն Հայաստանի Հանրապետության գործող պահանջների՝ պետք է իրականացվի շրջակա միջավայրի վրա ազդեցության գնահատում (ՇՄԱԳ), ներառյալ շինարարության և շահագործման փուլերի համար համապատասխան շրջակա միջավայրի կառավարման պլանների մշակումը, եթե դա կիրառելի է օրենքով:

Եթե ծրագիրը ՀՀ օրենսդրության համաձայն ենթակա է ՇՄԱԳ-ի, հնարավոր է իրավիճակ, երբ դիմումի փուլում Ներդրողը դեռևս չի ստացել համապատասխան պետական մարմնի կողմից տրված **ՇՄԱԳ-ի վերաբերյալ դրական եզրակացությունը**: Այդ պարագայում ԳՀՀ-ՎԷ թիմը կսկսի մշակել ներդրողից ստացված դիմումը, եթե վերջինս կարողանա ցույց տալ, որ ՇՄԱԳ հաշվետվությունը գտնվում է համապատասխան պետական մարմնի կողմից գնահատման փուլում, և որ Եզրակացությունը սպասման փուլում է: Եզրակացությունը պետք է ներկայացվի ԳՀՀ-ՎԷ թիմին, հենց որ այն հասանելի լինի և, ամեն դեպքում, **մինչև ԳՀՀ-ՎԷ թիմի կողմից վերջնական մոնիթորինգի** կազմակերպումը: Վերջնական մոնիթորինգից առաջ դրական եզրակացությունը չներկայացնելը կարող է հանգեցնել ԳՀՀ-ի կողմից վարկի հետևանքի ընթացակարգի:

Կառուցապատողը պետք է նաև հաշվի առնի և ապահովի բոլոր կիրառելի առողջապահական, անվտանգության և շրջակա միջավայրի կանոնակարգերի ու ուղեցույցների պահանջների կատարումը, ներառյալ անհատական պաշտպանիչ միջոցների առկայության, տարածքի մաքրության ապահովման և այլ պահանջներն աշխատողների և այցելուների համար՝ ՖՎ կայանի շինարարության և շահագործման ընթացքում:

Բացի Հայաստանի Հանրապետության պահանջներից, կայանը պետք է դասակարգվի KfW Կայունության 2021 թվականի ուղեցույցի համաձայն, և պետք է իրականացվի նշանակված կատեգորիայի համապատասխան ազդեցությունների գնահատում և կառավարում:

Ծրագրի շրջակա միջավայրի ազդեցության կատեգորիան որոշվում է դրա շրջակա միջավայրի համար առավել զգայուն բաղադրիչի կատեգորիայով, ներառյալ ուղղակի, անուղղակի, առաջացրած և կուտակային ազդեցությունները: Յուրաքանչյուր առաջարկվող ծրագիր մանրակրկիտ ուսումնասիրվում է իր տեսակի, գտնվելու վայրի, մասշտաբի, զգայունության և շրջակա միջավայրի վրա հնարավոր ազդեցությունների մեծության առումով: Շրջակա միջավայրի և սոցիալական ազդեցության գնահատման մանրամասնության և համապարփակության մակարդակը համապատասխանում է հնարավոր ազդեցությունների և ռիսկերի նշանակությանը: KfW 2024թ.-ի Կայունության ուղեցույցի շրջակա միջավայրի ազդեցության դասակարգումը սահմանվում է հետևյալ կերպ.

- **Կատեգորիա A (բարձր ռիսկ).** Առաջարկվող ծրագիրը դասակարգվում է որպես A կատեգորիա, եթե այն հավանական է, որ ունենա զգալի անբարենպաստ ազդեցություններ շրջակա միջավայրի վրա և ռիսկեր, որոնք անդառնալի են, բազմազան կամ աննախադեպ: Այս ազդեցությունները կարող են ազդել ֆիզիկական աշխատանքների ենթակա վայրերից կամ օբյեկտներից ավելի մեծ տարածքի վրա: Պահանջվում է շրջակա միջավայրի և սոցիալական ազդեցության գնահատում (ՇՄՍԱԳ), ներառյալ շրջակա միջավայրի և սոցիալական կառավարման պլան (ՇՄՍԿՊ):
- **Կատեգորիա B+ (էական ռիսկ).** Եթե կանխատեսվում է, որ B կատեգորիան ունի մեկ նշանակալիորեն անբարենպաստ բնապահպանական և սոցիալական ազդեցություններ և ռիսկեր, այն ներառվում է B+ կատեգորիայի ներքո: Պահանջվում են ՇՄՍԱԳ և ՇՄՍԿՊ:
- **Կատեգորիա B (միջին ռիսկ).** Առաջարկվող ծրագիրը դասակարգվում է որպես B կատեգորիա, եթե դրա հնարավոր անբարենպաստ բնապահպանական և սոցիալական ռիսկերն ու ազդեցությունները պակաս անբարենպաստ են, քան A կատեգորիայի ծրագրերինը: Այս ազդեցությունները տեղանքին բնորոշ են, մեծ մասամբ շրջելի են և սովորաբար կարող են մեղմացվել ստանդարտ, լավագույն հասանելի մեղմացման մոտեցումների միջոցով: ՇՄՍԱԳ - ի անհրաժեշտությունը, շրջանակը, առաջնահերթությունները և խորությունը որոշվում են յուրաքանչյուր դեպքի համար առանձին:
- **Կատեգորիա C (ցածր ռիսկ).** Առաջարկվող ծրագիրը դասակարգվում է որպես C կատեգորիա, եթե այն հավանական է, որ ունենա նվազագույն կամ ընդհանրապես չունենա անբարենպաստ բնապահպանական ազդեցություն: Բնապահպանական գնահատում չի պահանջվում, չնայած բնապահպանական հետևանքները պետք է ուսումնասիրվեն:

Ծրագրերի դասակարգումն ազդեցության մեծության առումով կգնահատվի՝ հիմնվելով շրջակա միջավայրի և սոցիալական ասպեկտների վրա ազդեցության ցուցանիշներից, եթե այդպիսիք կան:

Բնապահպանական, սոցիալական, առողջապահական և անվտանգության կառավարում

Կառուցապատողը պետք է պատրաստի և ներդնի համապարփակ ԲՍԱԱ քաղաքականություն և դրան կից ընթացակարգեր, որոնք կկարգավորեն նախագծման, մատակարարման և շինարարության համար պատասխանատու կապալառուի և օպերատորի գործողությունները ՖՎ կայանի նախագծման և կառուցման ընթացքում, ինչպես նաև ՖՎ կայանի շահագործման փուլի ընթացքում:

Բացի ՖՎ կայանի ընդհանուր նախագծման մեջ Կառուցապատողի կողմից ընդունվելիք չափանիշներին վերաբերող այլ պահանջներից, Կառուցապատողը պետք է ներկայացնի Շինարարության բնապահպանական, սոցիալական, առողջապահական և անվտանգության մանրամասն պլան և Շահագործման բնապահպանական, սոցիալական, առողջապահական և անվտանգության մանրամասն պլան, որոնք կցույց տան Կառուցապատողի հանձնառությունն անձնակազմի և ընդհանուր անվտանգության բարձրագույն չափանիշներին, ինչպես նաև առողջության և աշխատանքային առողջության չափանիշներին ՖՎ կայանի շինարարության և շահագործման ընթացքում, ինչպես նաև վթարներից և վնասվածքներից զերծ ծրագրի հայեցակարգին:

ՖՎ կայանի ծրագրի բոլոր աշխատանքների համար պետք է մանրամասնորեն հաշվի առնվեն Բնապահպանական, սոցիալական, առողջապահական և անվտանգության ծրագրերում նշված բոլոր ուղեցույցներն ու սահմանափակումները:

Զգուշացման և անվտանգության նշանների պահանջները

ՖՎ կայանը պետք է հագեցած լինի համապարփակ տեղեկատվական, նախազգուշացնող և անվտանգության ցուցանակներով՝ համաձայն հետևյալ պահանջների.

Լեզվի պահանջներ. Բոլոր ցուցանակները, պիտակները և նշագրումները պետք է կատարվեն հայերեն և անգլերեն լեզուներով: Տեքստը պետք է լինի հստակ ընթեռնելի: Պատկերագրերն ու խորհրդանիշները պետք է համապատասխանեն IEC 60417 և ISO 3864 ստանդարտներին, որտեղ կիրառելի է:

Պարտադիր անվտանգության ցուցանակներ. Բարձր լարման նախազգուշացնող նշաններ 50 Վ հաստատուն կամ 30 Վ փոփոխական հոսանքից բարձր լարման բոլոր էլեկտրական սարքավորումների վրա: Աղեղային բռնկման նախազգուշացնող պիտակներ բոլոր էլեկտրական պատյանների և բաշխիչ սարքավորումների վրա: ՖՎ կայանքների տեղադրման վայրերում էլեկտրական հարվածի վտանգի մասին նախազգուշացնող նշաններ՝ «ՎՏԱՆԳ - ՀՈՍԱՆՔԱՀԱՐՄԱՆ ՎՏԱՆԳ - ՖՈՏՈՎՈԼՏԱՅԻՆ ՍԱՐՔԱՎՈՐՈՒՄՆԵՐ» մակագրությամբ: Մուտքը սահմանափակող նշաններ էլեկտրական սարքավորումների տարածքներում:

Արտակարգ անջատման ընթացակարգի նշաններ կառավարման սենյակներում և հիմնական էլեկտրական տարածքներում:

Նույնականացման և տեղեկատվական պիտակներ (նշաններ). Սարքավորումների նույնականացման պիտակներ և անվանական ցուցանակներ, որոնք ցույց են տալիս սարքավորումների անվանումը, լարումը, էլեկտրական հոսանքի անվանական արժեքները և շահագործման հանձնման ամսաթիվը: Հաստատուն և փոփոխական հոսանքի բոլոր շղթաների սխեմաների նույնականացման պիտակներ: Հողանցման կետի նույնականացման նշիչներ: Արտակարգ իրավիճակների դեպքում կոնտակտային տեղեկությունները պետք է տեսանելիորեն տեղադրված լինեն շինհրապարակի գլխավոր մուտքի և կառավարման շենքերի մոտ:

Երկարակեցության և տեղադրման պահանջները. Բոլոր ցուցանակները պետք է լինեն եղանակային պայմաններին դիմացկուն և ուլտրամանուշակագույն ճառագայթներին դիմացկուն՝ բացօթյա կիրառման համար: Պիտակները պետք է պատրաստված լինեն սարքավորումների սպասվող ծառայության ժամկետին համապատասխան նյութերից (առնվազն 25 տարի մշտական տեղադրման համար): Ցուցանակները պետք է ապահով կերպով տեղադրված լինեն և հստակ տեսանելի լինեն նորմալ լուսավորության պայմաններում: Ցուցանակները պետք է տեղադրվեն այնպես, որ հստակ տեսանելի լինեն անձնակազմի համար նորմալ շահագործման և սպասարկման աշխատանքների ընթացքում:

Համապատասխանություն և չափորոշիչներ. Բոլոր ցուցանակները պետք է համապատասխանեն Հայաստանի ազգային անվտանգության կանոնակարգերին և միջազգային չափորոշիչներին, ներառյալ IEC 61936-1, IEC 60364 շարքը և ISO 3864-ը: Գունային կոդավորումը պետք է համապատասխանի IEC 60073 անվտանգության գունային չափորոշիչներին (կարմիր՝ արգելքի/վտանգի, դեղին՝ զգուշության, կանաչ՝ անվտանգության/արտակարգ փախուստի համար):

2.3. Հիմնական բաղադրիչներ

ՖՎ մոդուլներ

ՖՎ կայանը պետք է կառուցվի ապացուցված տեխնոլոգիայի ՖՎ մոդուլների ներդրմամբ, ինչպես ավելի մանրամասն նկարագրված է ստորև: ՖՎ մոդուլները պետք է ընտրվեն հետևյալ նվազագույն պահանջներին համապատասխան.

ՖՎ մոդուլները կարող են լինել կամ բյուրեղային սիլիցիումային տեսակի (ներառյալ՝ TOPCon, HJT, PERC կամ այլ առաջադեմ բջջային տեխնոլոգիաներ) կամ բարակ թաղանթային (thin-film) տեսակի: Արդյունավետության (արտադրողականության) հաշվարկները պետք է ճշգրիտ մոդելավորեն երկկողմանի մոդուլները՝ օգտագործելով ճիշտ երկկողմանիության գործակիցներ:

Յուրաքանչյուր ծրագրի համար կարող են օգտագործվել առավելագույնը 3 տարբեր մոդուլի հզորության դասեր՝ առավելագույնը երկու տարբեր մոդուլների ապրանքանիշերով:

Մեկ տիպի ՖՎ մոդուլով ցածր/միջին լարման տրանսֆորմատորային ենթակայանին միացված մեկ տիպիկ ՖՎ էներգաբլոկի դիզայնը (կառուցվածքը) պետք է ունենա նույն ինվերտորը և մոնտաժային կառուցվածքի տեսակը: ՖՎ մոդուլների, ինվերտորների և ամրացման (մոնտաժային) կառուցվածքների հետագա համադրությունը թույլատրելի չէ: Բոլոր ֆոտովոլտային մոդուլները պետք է արտադրված լինեն մեկ արտադրողի կողմից:

Ընտրված ՖՎ մոդուլի մոդելը կամ շարքը պետք է տեղադրված և հաջողությամբ շահագործված լինի առաջարկի ներկայացման ամսաթվից առնվազն մեկ (1) տարի առաջ առնվազն երկու (2) ՖՎ կայաններում, որոնցից յուրաքանչյուրը ունի առնվազն 10 ՄՎտ (հաստատուն հոսանք) դրվածքային հզորություն և պետք է ունենան առնվազն 50 ՄՎտ (հաստատուն հոսանք) գումարային դրվածքային հզորություն:

Հղումային ծրագրերի վերաբերյալ տեղեկատվությունը պետք է պարունակի առնվազն հետևյալ տեղեկատվությունը.

- անուն
- չափ
- սեփականատեր և
- ծրագրի առևտրային շահագործման ամսաթիվը:

Մինչև ՖՎ մոդուլների գնման պատվերի տրամադրումը, առաջարկվող ՖՎ մոդուլների համար պետք է տրամադրվի մոդուլի արտադրողի հաստատող նամակ, որը հաստատում է, որ ՖՎ մոդուլները պետք է համապատասխանեն հետևյալ IEC ստանդարտների ամենավերջին տարբերակին, ներառյալ վավեր վկայականները, որոնք տրամադրվել են հավատարմագրված փորձարկման հաստատությունների կողմից՝ համաձայն վավեր IEC և այլ ստանդարտների, ներառյալ, բայց չսահմանափակվելով դրանցով.

- IEC 61215 (բոլոր կիրառելի մասերը). Ցամաքային ֆոտովոլտային (ՖՎ) մոդուլներ - Նախագծման որակավորում և տեսակի հաստատում
- IEC 61730-1, -2. Ֆոտովոլտային (ՖՎ) մոդուլի անվտանգության որակավորում, Մաս 1. Կառուցման պահանջներ, Մաս 2. Փորձարկման պահանջներ
- IEC 60068-2-68. Շրջակա միջավայրի վրա ազդեցության փորձարկում - Մաս 2-68. Փորձարկումներ - Փորձարկում Լ. Փոշի և ավազ
- IEC TS 62804-1. Բյուրեղային սիլիցիումի վրա հիմնված մոդուլների պոտենցիալից առաջացած դեգրադացման (PID) ազատ փորձարկումներ
- IEC 61701. Ֆոտովոլտային (ՖՎ) մոդուլների աղային մշուշի կոռոզիայի փորձարկում
- IEC TS 62782. Ֆոտովոլտային (ՖՎ) մոդուլներ - Յիկլիկ (դինամիկ) մեխանիկական բեռնվածության փորձարկում
- IEC TS 60904-1-2. Երկկողմ ֆոտովոլտային (PV) սարքերի հոսանք-լարման բնութագրերի չափում
- IEC 61853-4. Ֆոտովոլտային (PV) մոդուլի կատարողականի փորձարկում և էներգետիկ վարկանիշ - Մաս 4. Ստանդարտ հղման կլիմայական պրոֆիլներ և դրանց կիրառումը

Ընտրված ՖՎ մոդուլը պետք է ունենա հետևյալ նվազագույն երաշխիքները՝ սկսած ծրագրի առևտրային շահագործման օրվանից.

- արտադրանքի որակի երաշխիքը առնվազն 10 տարի է,
- ելքային հզորության երաշխիք 30 տարի շահագործման ժամկետի ընթացքում՝ հիմնված նոմինալ պիկային (անվանական) հզորության վրա և տարեկան գծային հզորության կրճատման երաշխիքով՝ առավելագույնը 20% ելքային հզորության կրճատմամբ (մոդուլի սկզբնական անվանական ելքային հզորությունից՝ համաձայն ստանդարտ փորձարկման պայմանների) 30 տարվա ընթացքում:

Բոլոր մոդուլները պետք է ունենան միայն դրական հզորության շեղումներ (-0% / +5%): Նոր ծրագրերի ՖՎ մոդուլները, որոնք դեռևս շահագործման մեջ չեն, հայտի ներկայացման պահին պետք է ունենան առնվազն 22% արդյունավետություն ստանդարտ փորձարկման պայմաններում: Երկկողմանի մոդուլների համար այս արդյունավետության պահանջը վերաբերում է մոդուլի առջևի կողմի չափմանը ստանդարտ փորձարկման պայմանների դեպքում, որտեղ հետևի կողմի արտադրությունից լրացուցիչ էներգիան պետք է պատշաճ կերպով հաշվի առնվի արտադրողականության հաշվարկներում: Հայտի ներկայացման պահին շահագործման մեջ գտնվող ծրագրերի ՖՎ մոդուլի արդյունավետությունը պետք է լինի ոչ պակաս, քան 20%:

Հաստատուն հոսանքի մալուխներ

Հաստատուն հոսանքի մալուխները (գլխավոր և լարային) պետք է ընտրվեն և տեղադրվեն այնպես, որ դիմակայեն տեղում արտաքին ազդեցություններին, ինչպիսիք են ջերմաստիճանը, ուլտրամանուշակագույն ճառագայթումը, քամին, ավազը, լարվածությունը և ցանկացած այլ մեխանիկական բեռներ: Հաստատուն հոսանքի բոլոր մալուխները պետք է լինեն միամիջուկ և կրկնակի մեկուսացված:

Բոլոր մալուխները պետք է տեղադրվեն արտադրողի առաջարկության համաձայն: Մալուխը չպետք է մշտապես ընկղմվի ջրածածկ վիճակում, և մալուխային խողովակը (cable conduit) պետք է պատշաճ կերպով կնքված լինի: Խողովակի ծայրերը, միակցիչները և տերմինալները պետք է լինեն ջրի կուտակման վայրերից դուրս:

Մալուխներն արտաքին միջավայրում տեղադրման բոլոր դեպքերում անհրաժեշտ է օգտագործել ուլտրամանուշակագույն ճառագայթներին դիմացկուն մալուխ և խողովակ, ապահովել կրծողներից արդյունավետ պաշտպանություն, ապահովել մալուխի անվտանգ և համապատասխան ամրացումը և պահպանել ծռման թույլատրելի շառավիղը: Բոլոր խողովակները պետք է պատշաճ կերպով մեկուսացված լինեն ջրի, փոշու, միջատների և այլնի ներթափանցումից՝ համակարգի ամբողջականությունը պահպանելու համար:

Հաստատուն հոսանքի միակցիչներ

Գծային/շղթայական միացման համար նախատեսված հաստատուն հոսանքի միակցիչները պետք է լինեն նույն ապրանքանիշի և տեսակի, ինչ ՖՎ մոդուլի արտադրողի կողմից

օգտագործվողները: Տարբեր ապրանքանիշերի կամ տեսակների հաստատուն հոսանքի միակցիչները չպետք է զույգավորվեն նույն միացման մեջ (male-female):

Հաստատուն հոսանքի համակցման (միացման) տուփեր

Հաստատուն հոսանքի համակցման տուփը պետք է համապատասխանի հետևյալ պահանջներին.

- ՖՎ լարերի/մալուխների պաշտպանություն. Յուրաքանչյուր բևեռի վրա հաստատուն հոսանքի ապահովիչներ: Ապահովիչի առավելագույն նոմինալը չպետք է գերազանցի ՖՎ մոդուլի ապահովիչի կամ հակադարձ հոսանքի առավելագույն նոմինալ արժեքը:
- Պետք է ապահովվի հաստատուն հոսանքի բեռի բավարար հզորությամբ բազմաբևեռ անջատիչ՝ բոլոր ՖՎ մոդուլների լարերը/մալուխները բեռնվածության պայմաններում անջատելու համար:
- Գերլարումից և կայծակից պաշտպանություն:
- Հաստատուն հոսանքի համակցման տուփերը պետք է պաշտպանված լինեն արևի ուղիղ ճառագայթներից կամ պետք է ձեռնարկվեն համապատասխան միջոցներ՝ հաստատուն հոսանքի համակցման ֆունկցիոնալությունն ապահովելու համար նախագծային շահագործման ժամանակահատվածի ընթացքում:

Ինվերտորներ

Ինվերտորները պետք է համապատասխանեն ՖՎ կայանի տեղանքի պայմաններին, ունենան ՖՎ կայաններում կանոնավոր աշխատանքի ապացուցված պատմություն և ձեռք բերվեն համապատասխան բանկային հղումներով հուսալի մատակարարներից: Ինվերտորները կարող են լինել լարային կամ կենտրոնական ինվերտորի տեսակի: Ինվերտորի արտադրողը և ինվերտորները պետք է համապատասխանեն հետևյալ պահանջներին.

Ինվերտորները.

- Պետք է հարմարեցված լինեն ՖՎ կայանի տեղանքի կլիմայական պայմաններին, կամ պետք է ապահովվի պատյան կամ ծածկ՝ ինվերտորների թույլատրելի ջերմաստիճանի տիրույթի անընդհատ պահպանում նպատակով.
- Պետք է ունենան արդյունաբերական մասշտաբի ՖՎ կայաններում հաջող աշխատանքի ապացուցված փորձ.
- Պետք է ունենան առնվազն 96% (կենտրոնական ինվերտորներ) և 97% (գծային ինվերտորներ) Եվրո (Կալիֆոռնիայի էներգետիկ հանձնաժողով) արդյունավետություն.
- Բոլոր ինվերտորները պետք է լինեն նույն տեսակի և մեկ արտադրողից,
- Արտաքին կենտրոնական ինվերտորները պետք է ունենան առնվազն IP 54 դաս՝ բավարար հովացման հնարավորություններով.
- IP 54 նվազագույն պաշտպանության դաս ունեցող կոմպակտ կայանի ներսում տեղադրված ինվերտորները պետք է ունենան առնվազն IP 20 դաս և պետք է ապահովվեն բավարար ակտիվ կամ պասիվ սառեցում: Լարային ինվերտորները պետք է լինեն IP 65 դասի.

- Նախագծված լինեն աշխատելու բոլոր տեղական պայմաններում, օրինակ՝ բարձր ջերմաստիճանում, հողի կամ փոշոտ մթնոլորտում և ուժեղ անձրևի պայմաններում: Ինվերտորները պետք է հագեցած լինեն ջերմաստիճանի կարգավորիչով, իսկ կենտրոնական ինվերտորների դեպքում՝ խոնավության պարունակության կարգավորիչով:
- Ինվերտորը պետք է թույլ տա համակարգային կոնֆիգուրացիաներ՝ ՖՎ լարերի բացասական բևեռների ֆունկցիոնալ հողանցմամբ՝ պոտենցիալով առաջացած դեգրադացման (PID) դեմ պայքարելու համար: Այս դեպքում անվտանգության պահանջները չպետք է որևէ պահի վտանգվեն, և մեկուսացման դիմադրության մոնիթորինգը պետք է հնարավոր լինի ավտոմատացված ձևով՝ համաձայն IEC 62109 ստանդարտի 1-ին և 2-րդ մասերի: Սա հատկապես վերաբերում է հողանցման ցանցից ավտոմատ կերպով անջատվելու և մեկուսացման դիմադրությունը ստուգելու հնարավորությանը ինվերտորի ամենօրյա աշխատանքի մեկնարկից առաջ (IEC 62109-2; 4.8), ինչպես նաև այս ստանդարտում նկարագրված էլեկտրական անվտանգության վերաբերյալ ցանկացած այլ պահանջի:
- Նույնիսկ եթե համակարգի նախագծում նախատեսված չէ լարերի բացասական բևեռի հողանցում, ինվերտորները պետք է ունենան անհրաժեշտ հատկանիշներ՝ հողանցում կատարելու և ապագայում անհրաժեշտության դեպքում ավտոմատ մեկուսացման դիմադրության չափիչ տեղադրելու համար:
- Ինվերտորը պետք է ունենա առնվազն հինգ (5) տարվա ապրանքային երաշխիք:
- Ինվերտորները պետք է ունենան առաջադեմ ցանցային աջակցության գործառույթներ, ներառյալ լարման կարգավորումը, հաճախականության աջակցությունը և ռեակտիվ հզորության կառավարումը՝ համաձայն << ցանցային օրենսգրքի վերջին պահանջների:
- Ինվերտորները պետք է ներառեն կիբերանվտանգության առանձնահատկություններ, որոնք համապատասխանում են IEC 62443 արդյունաբերական կիբերանվտանգության ստանդարտներին:

ՖՎ համակարգի մոնտաժային (կրող) կոնստրուկցիաներ

Կառուցապատողն ազատ է ընտրելու ֆիքսված թեքությամբ և/կամ արեգակին հետևող ՖՎ մոնտաժային կոնստրուկցիաներ: Եթե մոնտաժային կոնստրուկցիաները պետք է հիմնված լինեն սյուների հիմքերի վրա (նախապես փորված և բետոնապատված կամ խցանված), հիմքերի ամրության վերլուծություն (չափում) իրականացնելու համար անհրաժեշտ է տեղում անցկացնել սյուների տեղային փորձարկումներ բավարար քանակությամբ, բայց ոչ պակաս, քան չորս (4) մեկ ՄՎտ-ի համար (հաստատուն հոսանք), որը բավարար է հիմքերի ամրության վերլուծության համար: Սյուների փորձարկումները պետք է իրականացվեն առանցքային և կողմնային ուժերի, այդ թվում՝ ծոման մոմենտների համար:

Կառուցապատողը պետք է իրականացնի հողի հետազոտություններ և հավաքի ծրագրի համար անհրաժեշտ ողջ տեղեկատվությունը բավարար մանրամասնությամբ՝ ապահովելու համար, որ բոլոր հիմքերն առավել համապատասխան և անվտանգ են և պատշաճ կերպով նախագծված են՝ ըստ ՖՎ կայանի տեղանքի հողային պայմանների:

Նախագծումը և շինարարությունը պետք է ներառեն համապատասխան միջոցառումներ ուժեղ (բարձր արագության) քամու դեմ և, անհրաժեշտության դեպքում, պաշտպանեն կառուցվածքը (կոնստրուկցիաները) և հիմքը կոռոզիայից՝ կոռոզիոն հողային պայմանների, աղի օդի, փոշու և քիմիական ագրեսիվության պատճառով՝ կայանի սպասվող կյանքի ընթացքում:

Կառուցապատողը պետք է տեղյակ լինի և հաշվի առնի տեղում հնարավոր կոռոզիայի մասին՝ պայմանավորված եղանակային անբարենպաստ պայմաններով, հատկապես դրսում և գետնի տակ տեղադրված սարքավորումների դեպքում:

Մանրամասների նախագծման շրջանակներում Կառուցապատողը պարտավոր է շինարարության մեկնարկից առաջ տրամադրել շինհրապարակում տեղադրված բոլոր կառույցների և օբյեկտների համար մանրամասն կոռոզիոն պաշտպանության հայեցակարգ:

Հայեցակարգը պետք է ներառի նախագծի համար անհրաժեշտ կոռոզիոն պաշտպանության միջոցառումները և մանրամասները, ինչպես նաև կայանի նախագծային ողջ կյանքի ընթացքում անհրաժեշտ սպասարկման ծրագրերը:

Մոնտաժային կոնստրուկցիաները պետք է պատրաստված լինեն շինարարական որակի այլումինե համաձուլվածքից կամ չժանգոտվող կամ ցինկապատ պողպատից, համապատասխան կլիմայական պայմաններում առնվազն 25 տարվա արտադրանքի երաշխիքով (<< շինարարական ստանդարտ 22-01-2024>>):

Օգտագործվող մոնտաժային կոնստրուկցիաները պետք է լինեն շուկայում հայտնի և լավ հաստատված արտադրանք, որոնք նախագծված են ՖՎ արևային կայաններում օգտագործելու համար՝ ապացուցված փորձով:

- Մոնտաժային կոնստրուկցիան պետք է համապատասխանի ՖՎ մոդուլներին: ՖՎ մոդուլի արտադրողը պարտավոր է հաստատել իր մոդուլների համապատասխանությունը (ֆիքսված կամ հետևող) մոնտաժային համակարգին:
- Մոնտաժային կոնստրուկցիաների արտադրողը պետք է ունենա առնվազն 500 ՄՎտ (հաստատուն հոսանքի) գումարային հզորության համար նախատեսված մոնտաժային կոնստրուկցիաներ:

Հետևվող համակարգերի համար հետևման ալգորիթմը պետք է ներառի եղանակին հարմարվողական դիրքորոշման և հետադարձ հետևման հնարավորություններ՝ էներգիայի արտադրությունը օպտիմալացնելու և ուժեղ քամու պայմաններից պաշտպանվելու համար:

Անկախ ընտրված համակարգից, Կառուցապատողը պետք է հաշվի առնի հետևյալը.

- ՖՎ կայանի տեղանքը պետք է նախապատրաստվի (հարթեցում, խտացում և դասակարգում՝ ըստ անհրաժեշտության)՝ հաշվի առնելով հիդրոլոգիական և երկրաբանական ուսումնասիրությունները՝ անհրաժեշտ կրողունակությունն ապահովելու համար:
- Հիմքի նախընտրելի լուծումը(ները) պետք է ստուգվի(են) տեղական փորձարկումներով՝ շինարարության մեկնարկից առաջ: Փորձարկման կարգը պետք է պլանավորվի կառուցվածքային հաշվարկներում և երկրաբանական հետազոտություններում սահմանված արդյունքների և սահմանների հետ սերտորեն համաձայնեցված: Փորձարկման բեռները պետք

¹ <https://www.arlis.am/hy/acts/188846>

Է սահմանվեն՝ հաշվի առնելով հարվածային բեռների, ինչպես նաև հիմքի դիմադրության համար բավարար անվտանգության գործոնները. նույնը վերաբերում է նաև շեղման և դեֆորմացիայի սահմաններին:

Վթարային դիզելային գեներատոր

Պետք է ապահովվի ՖՎ կայանի էական ծառայությունների, այդ թվում՝ ջեռուցման, օդափոխության և օդորակման ապահովման համար նախատեսված արտակարգ դիզելային գեներատոր(ներ): Էական ծառայությունները պետք է ներառեն՝

- Բաշխիչ սարքերի կառավարում և պաշտպանություն
- Կապի և մոնիթորինգի համակարգեր
- Թվային կառավարման համակարգ
- Հսկողության և անվտանգության համակարգեր
- Ջրամատակարարման և կոյուղու համակարգեր
- Հրդեհաշիջման համակարգեր
- Շահագործման սենյակներ և շենքեր
- Դարպասատուն
- Ցանկացած այլ սպառող կամ կառույց, որը Կառուցապատողը համարում է կարևոր (էական) կայանի անվտանգ և հուսալի շահագործման համար:

Վթարային դիզելային գեներատորները պետք է լինեն IP 54 պաշտպանության դասի և պետք է տեղադրվեն ներսում: Վթարային դիզելային գեներատորները պետք է նախագծված լինեն F դասի մեկուսացման համար և պետք է աշխատեն B դասի ջերմաստիճանի բարձրացմամբ:

Հողանցման և հակակայծակնային պաշտպանության համակարգ

Հողակցման համակարգը պետք է նախագծված լինի IEC, VDE կամ IEEE ստանդարտներին համապատասխան:

Պետք է խուսափել տարբեր մետաղների զույգավորումից:

Կառավարման և չափման համակարգերի պահանջները

Այս սպեցիֆիկացիան չի ազատում Կառուցապատողին չափման և կառավարման համակարգի հիմնական նախագծման և իրականացման պատասխանատվությունից: Պետք է պահպանվեն որակյալ ծառայությունների մատուցման պրակտիկայի կանոնները և համապատասխան հաստատված չափորոշիչներն ու կանոնակարգերը:

Չափման և կառավարման համակարգի ոչ մի խափանում չպետք է՝

- Անձնակազմի կամ կայանի համար որևէ վտանգ առաջացնի.
- Չեղարկի պաշտպանությունը՝ անջատումը կասեցնելով.
- Անջատի մեկից ավելի կայանի հիմնական սարք.

- Միաժամանակ անջատի սարքավորման տարրը և չեղարկի դրա ավտոմատ փոխարկումը:

ՖՎ կայանի ողջ տարածքում պետք է կիրառվի հետևողական չափման և կառավարման փիլիսոփայություն, որը պետք է իրականացվի տիպերի և արտադրողների նվազագույն բազմազանությամբ բնորոշվող սարքավորումներով: Նպատակը պետք է լինի ստանդարտացնել բոլոր չափման և կառավարման սարքավորումները ամբողջ ՖՎ կայանում՝ շահագործումն ու սպասարկումը ռացիոնալացնելու և պահեստամասերի քանակը նվազեցնելու համար:

Անվտանգության հետ կապված յուրաքանչյուր օղակ պետք է ստուգվի IEC 61508, IEC 61511 ստանդարտներին համապատասխան՝ ապահովելու համար, որ պահանջվող և անհրաժեշտ անվտանգության ամբողջականության մակարդակը (Safety Integrity Level) բավարարված է յուրաքանչյուր օղակի համար: Կառուցապատողը պետք է գնահատի անվտանգության հետ կապված բոլոր օղակները՝ պահանջներին համապատասխանությունն ապահովելու համար և պետք է տրամադրի արձանագրություն այդ ուսումնասիրությունների վերաբերյալ:

Չափման և կառավարման սարքավորումները պետք է ունենան բարձր էլեկտրամագնիսական և ռադիոհաճախականության միջամտության դիմադրություն և չպետք է ազդվեն սարքավորումների մոտակայքում գործող շարժական ռադիոհաղորդիչներից: Պետք է նշվեն բոլոր սահմանափակումները:

Բոլոր չափման և կառավարման սարքավորումները պետք է ունենան IEC 60529 ստանդարտի համաձայն IP 54-ից ոչ պակաս պատյանի դասակարգում՝ փակ շենքում տեղադրվելիս, և IP 65-ից՝ դրսում տեղադրվելիս: Օդորակիչով սենյակներում տեղադրված կառավարման խցիկները պետք է ունենան առնվազն IP 32 դասակարգում:

Չափման և կառավարման համակարգերը պետք է ներառեն.

- Կիբերանվտանգության միջոցառումները համապատասխանում են IEC 62443 շարքի ստանդարտներին
- Հեռակա ախտորոշման հնարավորություններ՝ անվտանգ վիրտուալ մասնավոր ցանցի (VPN) մուտքով

Արտաքինում գտնվող բոլոր խցիկների համար պետք է ապահովվեն արևապաշտպան միջոցներ, և բոլոր խցիկները պետք է բավարար կերպով օդափոխվեն կամ, անհրաժեշտության դեպքում, օդորակվեն՝ շահագործման համար:

Թվային կառավարման համակարգ (DCS) / Վերահսկողական կառավարում և տվյալների հավաքագրում (SCADA)

IEC 61724-ը պետք է դիտարկել որպես չափման, տվյալների փոխանակման և վերլուծության ուղեցույց:

IEC 61446-ը պետք է դիտարկել որպես համակարգի փաստաթղթավորման, շահագործման հանձնման փորձարկումների և ստուգման նվազագույն պահանջ:

Պետք է հաշվի առնել բաշխված էներգետիկ ռեսուրսների համար նախատեսված IEC 61850-7-420 հաղորդակցման ստանդարտը: Հասանելիության, հուսալիության և գործառույթի պահանջներից ելնելով՝ կայանի հիմնական գործընթացների կառավարման և մոնիթորինգի առաջադրանքները պետք է իրականացվեն ժամանակակից կառավարման համակարգով:

Թվային կառավարման համակարգը պետք է իրականացնի հետևյալ բոլոր գործառույթները.

- տվյալների ձեռքբերում իրական ժամանակի կատարողականի մոնիթորինգով
- կառավարման համակարգեր, ներառյալ կանխատեսողական սպասարկման ալգորիթմներ
- մարդ-մեքենա ինտերֆեյս՝ բջջային հասանելիությամբ
- ահազանգի ազդանշանային համակարգ՝ ավտոմատացված ծանուցման համակարգերով
- իրադարձությունների հաջորդական գրանցում
- պատմական տվյալների արխիվ՝ ամպային (cloud) պահուստավորման հնարավորություններով և
- կառավարման հաշվետվություն՝ ավտոմատացված կատարողականի վերլուծությամբ:

IEC 61724-1:2017 ստանդարտի համաձայն իրական ժամանակում կատարողականի մոնիթորինգ ապահովելու համար, օդերևութաբանական կայանը պետք է ներառի հետևյալ հիմնական բաղադրիչները.

- Առնվազն երկու արեգակնային ճառագայթման սենսորներ՝ մեկը՝ գլոբալ հորիզոնական ճառագայթման (global horizontal irradiance) և մեկը՝ մատրիցային հարթության (plane-of-array) ճառագայթման չափումների համար:
- Առնվազն երկու ջերմաստիճանի սենսորներ՝ մեկը՝ շրջակա օդի ջերմաստիճանի և մեկը՝ մոդուլի ջերմաստիճանի համար:
- Քամու արագության և ուղղության սենսորներ:

Կայանի բարձր հասանելիության և հուսալիություն ապահովելու համար կառավարման համակարգը նույնպես պահանջում է բարձր հասանելիություն: Սա պետք է իրականացվի կենտրոնացված բաղադրիչների համար մեկ խափանում հանդուրժող դիզայնի միջոցով, և կարևոր սենսորները, որոնք կարող են ազդել կայանի հասանելիության վրա անսարքության դեպքում կամ օգտագործվել պաշտպանության համար, պետք է ապահովվեն պահեստային կոնֆիգուրացիայով:

Համակարգի կոնֆիգուրացիան պետք է լինի պարզ և ճկուն՝ թույլ տալով փոփոխել օղակային միացման կոնֆիգուրացիաները և ցուցադրման ձևաչափերը՝ համապատասխանեցնելով փոփոխվող գործառնական պահանջներին: Համակարգի ծրագրային ապահովման անվտանգությունը, ներառյալ տվյալների բազայի կոնֆիգուրացիան և կառավարիչի օղակի կարգավորման պարամետրերը, պետք է հասանելի լինեն գաղտնաբառով:

Բոլոր համակարգերը պետք է պահանջեն նվազագույն սպասարկում և ունենան ինքնաստուգման և ինքնաախտորոշման համապարփակ հնարավորություններ, ներառյալ ինքնափորձարկման ձախողման ահազանգերը և այլն:

ՖՎ կայանը պետք է նախագծված լինի այնպես, որ հնարավոր լինի ՖՎ-ի կառավարումը և մոնիթորինգը իրականացնել Հայաստանի դիսպետչերական կենտրոնից, ներառյալ արտադրության ավտոմատ կառավարումը:

Ուսումնասիրություններ

Որպես նախագծային հիմք, ժամանակին պետք է ավարտվեն առնվազն հետևյալ ուսումնասիրությունները.

- Հողային պայմանների ուսումնասիրություն, տարածքի երկրաբանական կազմավորումների և սեյսմիկ պայմանների ուսումնասիրություն:
- ՖՎ կայանի տեղամասում և մոտակայքում խոչընդոտների ուսումնասիրություն, օրինակ՝ միջին/բարձր լարման օդային գծեր կամ ստորգետնյա մալուխներ:
- Տոպոգրաֆիկ հետազոտություն:
- Արևային ռեսուրսների և արտադրողականության ուսումնասիրություններ՝ հիմնված բազմամյա արբանյակային տվյալների վավերացման վրա:
- Ցանցի վրա ազդեցության ուսումնասիրություն:
- Զրահեռացման և ջրային ռեսուրսների կառավարում, ներառյալ անձրևաջրերի, քաղցրահամ և կոյուղու ջրերի հայեցակարգը, յուղոտ և շրջակա միջավայրի համար վնասակար հեղուկների կառավարումը:
- Եթե դա պահանջվում է ՀՀ կանոնակարգերով, Կառուցապատողը պետք է իրականացնի Շրջակա միջավայրի վրա ազդեցության գնահատում (ՇՄԱԳ)՝ ըստ համապատասխան պահանջների, և մշակի շինարարության և շահագործման փուլի համար համապատասխան շրջակա միջավայրի կառավարման պլաններ:

Փաստաթղթավորում և տեղեկատվություն

Կառուցապատողը կամ նրա նախագծման, մատակարարման և շինարարության համար պատասխանատու կապալառու պետք է լրացնեն կայանի համար առաջարկի հայտում պարունակվող բոլոր տեխնիկական տվյալների թերթիկները և ձևերը: Տեխնիկական տվյալների թերթիկները պետք է լրացվեն լրացուցիչ նկարագրություններով, տեխնիկական բնութագրերով, գծագրերով և առաջարկի հստակ ըմբռնման համար անհրաժեշտ բոլոր այլ տեղեկատվությամբ, որպեսզի խորհրդատուները կարողանան իրականացնել առաջարկի տեխնիկական և կատարողական հատկանիշների անհրաժեշտ գնահատումը, գնահատումը և ստուգումը:

Կայանի տեխնիկական հայեցակարգ

Հիմնական սարքավորումների և համակարգերի նկարագրությունը և այլն, ներառյալ դրանց օժանդակ սարքերը, ինչպիսիք են.

- a) Կայանի ընդհանուր հայեցակարգը
- b) Հիմնական բաղադրիչներ՝ ՖՎ մոդուլներ, ինվերտորներ, ինվերտորային կայաններ, տրանսֆորմատորներ, մոնտաժային համակարգ
- c) Ինտերֆեյսների նկարագրությունը

- Էլեկտրաէներգետիկ համակարգի փիլիսոփայություն (ՖՎ դաշտ, միջին լարման համակարգեր, մինչև միջմիացման կետ)
- Հիմնական էլեկտրական սարքավորումներ, ներառյալ օժանդակ համակարգերը
- ՖՎ կայանի և ենթահամակարգերի էլեկտրական միագիծ դիագրամներ
- Էլեկտրական համակարգի հաշվարկներ

d) Չափման և կառավարման համակարգեր.

- Կառավարման համակարգի ընդհանուր նկարագրություն
- Հաշվարկային չափումների համակարգ (սեփական սպառման համար)
- Օդերևութաբանական կայանների և սենսորների նկարագրությունը

e) Ծրագրի նախագծերը և դիագրամներ, ինչպիսիք են.

- Տեղամասի հատակագիծ, տեղում և դրսում գտնվող կառույցների ընդհանուր հատակագիծ, ցանկապատված տարածքների նշում:
- ՖՎ կայանի տարածքի դասավորության հատակագիծ, ներառյալ մալուխների անցկացումը:
- ՖՎ կայանի դասավորության հատակագիծ, ներառյալ մուտքի ճանապարհը, անվտանգության ցանկապատը, շենքերը, տեխնիկական սարքավորումները, ճանապարհները, ինչպես նաև մալուխների անցկացման առաջարկը դեպի կոմուտացիոն կայանի միացում:
- Ընդհանուր հատակագիծ

f) Արտադրության հաշվետվություններ

Կառուցապատողը պարտավոր է իր առաջարկի հետ միասին ներկայացնել կայանի համար նախատեսված արտադրողականության հաշվետվություններ, ներառյալ արտադրողականության մոդելը և ժամային արտադրության արժեքները: Արտադրողականության հաշվետվությունները պետք է պատրաստվեն փորձառու անկախ տեխնիկական խորհրդատուների կողմից:

Պետք է ներկայացվեն արտադրողականության հաշվետվություններ՝ PVsyst-ի հատուկ մոդելավորման ֆայլերի հետ միասին (արտահանման տվյալներ՝ մոդելավորումներում օգտագործված բոլոր սկզբնաղբյուր ֆայլերով): Արտադրողականության հաշվետվությունները պետք է ներառեն.

- P50, P75 և P90 էներգիայի արտադրության սցենարներ
- Անորոշության վերլուծություն՝ նպաստող գործոնների մանրամասն վերլուծությամբ:
- Կլիմայի փոփոխության ինդիկատիվ ազդեցության գնահատում երկարաժամկետ կատարողականի վրա: