

**Մարտկոցներով էներգիայի կուտակման համակարգեր (ՄԷԿՀ-) (BESS
նախագծեր)****Նվազագույն տեխնիկական պահանջներ*****Կենցաղային/տնային կիրառում*****1. Կողեր և ստանդարտներ**

Բոլոր սարքավորումները և տեղադրումը պետք է համապատասխանեն տեղական էլեկտրական կանոնակարգերին և անվտանգության կանոնակարգերին: Այն դեպքերում, երբ տեղական կանոնակարգեր գոյություն չունեն, կիրառվում են միջազգային ճանաչում ունեցող ստանդարտները:

2. Համակարգի պահանջներ

Կենցաղային ՄԷԿՀ-երը պետք է նախագծված լինի բնակելի միջավայրերում անվտանգ և հուսալի շահագործման համար: Համակարգը պետք է հարմար լինի ամենօրյա աշխատանքի / շահագործման (ցիկլերի) համար և հեշտ ինտեգրվի առկա ՖՎ կայանքների և համակարգերի հետ:

Հիմնական պահանջներ.

- Անվտանգ շահագործում բնակելի միջավայրերում
- Սպասարկման նվազագույն պահանջներ
- Մոնիթորինգի և կառավարման պարզ ինտերֆեյս
- Համապատասխանություն տեղական էլեկտրական և շինարարական կանոնակարգերին
- Ակուտիկ արտանետումները չեն գերազանցում 40 դԲ-ն 1 մետր հեռավորության վրա

Համակարգի բաղադրիչներ***ՄԷԿՀ միավորի կոնֆիգուրացիա***

Կենցաղային ՄԷԿՀ-ն պետք է լինի նախապես նախագծված, հավաստագրված համակարգ, որը ներառում է մարտկոցի կառավարման համակարգ (ՄԿՀ), էներգիայի փոխակերպման համակարգ (ԷՓՀ) / ինվերտոր, մոնիթորինգի հնարավորություններով համակարգի կառավարիչ, անվտանգության անջատիչներ և պաշտպանիչ սարքեր, ինչպես նաև տեղադրման միջավայրին (ներսի/դրսի) համապատասխան պատյան:

Մարտկոցների համակարգի պահանջները

Մարտկոցների բնութագրերը.

- Միայն լիթիում-իոնային տեխնոլոգիա (անվտանգության համար նախընտրելի է LiFePO_4 -ը)
- Մոդուլային դիզայն, որը թույլ է տալիս ավելացնել հզորությունը
- Ինտեգրված ՄԿՀ՝ բջիջների հավասարակշռմամբ
- Ինքնալիցքաթափման արագությունն ամսական 5%-ից պակաս
- Աշխատանքային ջերմաստիճանների միջակայք՝ -10°C -ից մինչև $+45^\circ\text{C}$
- IP վարկանիշ՝ առնվազն IP54՝ բացօթյա տեղադրման համար

Էներգիայի փոխակերպման համակարգ

ԷՓՀ-ին/ինվերտորին ներկայացվող պահանջները.

- Նվազագույնը 90% արդյունավետություն անվանական հզորության դեպքում
- Սպասման ռեժիմում սպառումը 5 Վտ-ից պակաս
- Ցանցին միանալու հնարավորություն՝ կղզիացման դեմ պաշտպանությամբ
- Հզորության գործակցի կառավարման հնարավորություն
- Ներկառուցված լարման անկման պաշտպանություն

Անվտանգության համակարգեր

Անվտանգության հիմնական հատկանիշները.

- Ավտոմատ անջատում խափանման դեպքում
- Հրդեհի մարում կամ զսպում (եթե դա պահանջվում է տեղական կանոնակարգերով)
- Արտակարգ անջատման գործառույթ
- Հողանցման խափանումից պաշտպանություն (Ground fault protection)
- Արկանային խափանումից պաշտպանություն (եթե դա անհրաժեշտ է)

Տեղադրման պահանջներ

Տեղադրումը պետք է իրականացվի որակավորված էլեկտրիկ կապալառուների կողմից՝ համաձայն տեղական էլեկտրական կանոնակարգերի, արտադրողի տեղադրման հրահանգների, տեղական թույլտվությունների պահանջների և բաշխիչ ցանցին միացման ստանդարտների:

Տեղադրման հիմնական պահանջները.

- Ջերմային կառավարման համար բավարար օդափոխություն
- Եղանակային պայմաններից պաշտպանություն (եթե առկա է)

- Սպասարկման համար հասանելի / հարմար վայր
- Պատշաճ հողանցում և միացում
- Հստակ պիտակավորում և նույնականացում

Փաստաթղթեր

Պահանջվող փաստաթղթերը ներառում են ՄԷԿՀ տեղադրման ձեռնարկը, օգտագործողի շահագործման ձեռնարկը, երաշխիքային տեղեկատվությունը, համակարգի գործարկման / առաջին մեկնարկի արձանագրությունը, էլեկտրական միացման սխեմաները, ինչպես նաև տեղական թույլտվությունը և ստուգման վկայականները:

3. Փորձարկում և գործարկում

Փորձարկման հիմնական պահանջները

Հետևյալ հիմնական փորձարկումները պետք է իրականացվեն.

1. Բոլոր բաղադրիչների տեսողական ստուգում
2. Էլեկտրական միացման ստուգում
3. Հողանցման խափանումից պաշտպանություն անսարքության ստուգում
4. Համակարգի գործարկման և անջատման ստուգում
5. Հիմնական ֆունկցիոնալության ստուգում (լիցքավորում/լիցքաթափում)
6. Համակարգի անվտանգության ստուգում
7. Մոնիթորինգի համակարգի ստուգում

Բոլոր փորձարկումները պետք է փաստաթղթավորվեն և վավերացվեն տեղադրողի կողմից:

4. Արտադրանքի երաշխիքներ

Երաշխիքի նվազագույն պահանջները՝

- Մարտկոցների համակարգ. 5 տարվա ապրանքի երաշխիք՝ 10 տարվա կատարողականի երաշխիքով
- Էլեկտրոնիկա՝ 2 տարվա ապրանքի երաշխիք
- Համակարգի ինտեգրում. 2 տարվա արտադրության որակի երաշխիք
- Կատարողականի երաշխիք. 10 տարի անց առնվազն 80% արտադրողականության պահպանում

Երաշխիքը ներառում է անսարք բաղադրիչների անվճար վերանորոգում կամ փոխարինում, տեխնիկական աջակցություն և խնդիրների լուծում, ինչպես նաև ծրագրային ապահովման թարմացումների հասանելիություն:

5. Կատարողականության պահանջներ

Կատարողականի (արտադրողականության) հիմնական չափանիշներ.

- Երկկողմանի արդյունավետություն՝ նվազագույնը 85%
- Հասանելիություն՝ նվազագույնը 95% տարեկան հասանելիություն
- Ցիկլի տևողություն՝ նվազագույնը 4000 ցիկլ՝ լիցքաթափման 80% մակարդակի դեպքում
- Կյանքի օրացույցային տևողություն՝ նվազագույնը 10 տարի

Տեղադրողը պետք է ապահովի կատարողականի ստուգում (հավաստիացում)՝ հիմնական փորձարկման և արտադրողի հավաստագրման միջոցով:

6. Պահպանում և շահագործում

Օգտագործողի պարտականությունները

- Կանոնավոր տեսողական ստուգում (ամսական)
- Պահպանել տեղադրման տարածքը մաքուր և ազատ
- Հսկել համակարգի աշխատանքը տրամադրված ինտերֆեյսի միջոցով
- Հաղորդել ցանկացած անսովոր իրավիճակի մասին տեղադրողին/արտադրողին

Մասնագիտական սպասարկում

- Համակարգի ամենամյա ստուգում որակավորված տեխնիկի կողմից
- Արտադրողի կողմից առաջարկվող ծրագրային ապահովման թարմացումներ
- Անհրաժեշտության դեպքում բաղադրիչների փոխարինում
- Արտադրողականության ստուգում յուրաքանչյուր 2 տարին մեկ

7. Անվտանգության նկատառումներ

Համակարգը պետք է տեղադրվի լիցենզավորված էլեկտրիկ կապալառուի կողմից: Բոլոր էլեկտրական աշխատանքները պետք է անցնեն տեղական ստուգում: Արտակարգ իրավիճակների դեպքում կոնտակտային տվյալները պետք է հստակ տեղադրված լինեն: Օգտագործողի ձեռնարկը պետք է ներառի անվտանգության նախազգուշացումներ և արտակարգ

իրավիճակների ընթացակարգեր: Համակարգը պետք է ավտոմատ կերպով անջատվի ցանցից էլեկտրամատակարարման ծառայությունների անջատումների ժամանակ (եթե հատուկ նախատեսված չէ պահեստային էլեկտրաէներգիայի համար): Երեխաները և չարտոնված անձինք չպետք է մուտք ունենան էլեկտրական բաղադրիչներին:

Համակարգը պետք է նախագծված լինի անվտանգ անջատումներ ապահովելու և բնակիչների ու գույքի համար ռիսկը նվազագույնի հասցնելու համար:

Փոքր առևտրային ոլորտի կիրառում

Կողեր և ստանդարտներ

Կայանի բոլոր բաղադրիչների և դրանց հավաքման, ներառյալ բոլոր օժանդակ կառույցների և համակարգերի բոլոր ճարտարագիտական, նախագծային, շինարարական, փորձարկային և այլն աշխատանքները պետք է համապատասխանեն վերջին ազգային կանոնակարգերին, ստանդարտներին և օրենսդրությանը: Եթե նման ազգային փաստաթղթեր գոյություն չունեն, ապա որպես հղում պետք է օգտագործվեն միջազգայնորեն ճանաչված կանոնակարգերն ու ստանդարտները: Եթե գոյություն չունեն ո՛չ ազգային, ո՛չ էլ որևէ միջազգային կանոնակարգեր և ստանդարտներ, պետք է օգտագործվեն այլ համապատասխան ազգային կամ արդյունաբերական կանոնակարգեր և ստանդարտներ:

Համաձայն լավ ճարտարագիտական պրակտիկայի կանոնների և ստանդարտների, կայանի նախագծման, տեղադրման, փորձարկման և շահագործման համար պետք է կիրառվեն IEC, UL, ISO և այլնի նման ստանդարտներ:

Ծրագիր (պրոյեկտ)

1. Ընդհանուր պահանջներ

Կայանը պետք է ապահովի լիարժեք արտադրողականություն բոլոր շրջակա միջավայրի պայմաններում և ապահովի ամենօրյա ցիկլը: Այն պետք է համապատասխանի շրջակա միջավայրի պաշտպանության և տեխնիկական չափորոշիչներին և ապահովի արդյունավետ սպասարկում և շահագործում: Սպասարկումը պետք է պլանավորվի պիկային ժամերից դուրս՝ համաձայն արտադրողի պահանջների: Տեղադրողը պետք է ապահովի շահագործման և պահպանման հիմնական ռազմավարությունները և երաշխավորի, որ մոնիտորինգի բոլոր սարքավորումները կարգաբերված լինեն:

Բացի տեղանքի տեխնիկական պահանջներին համապատասխանելուց, կայանը պետք է հիմնված լինի առևտրային առումով ապացուցված, բարձր արդյունավետության և հուսալի տեխնոլոգիայի վրա, որը նախագծված և փաստաթղթավորված կլինի լավագույն ճարտարագիտական պրակտիկայի, միջազգային ստանդարտների (ներառյալ՝ SI միավորները) և համապատասխան դասակարգման համակարգերի միջոցով, իսկ բոլոր նախագծային

փաստաթղթերը, ինչպիսիք են հատակագծերը, դիագրամները և տեխնիկական բնութագրերը, տրամադրվեն տեղադրողի կողմից:

Տեղադրողը պետք է ապահովի, որ ՄԷԿՀ -ը չափսերով համապատասխանի համակարգի պահանջներին՝ մուտքային/ելքային հզորության և հղման կետում երաշխավորված էներգետիկ հզորության համար, ապահովելով պահանջվող արտադրողականությունը (կատարողականը) բոլոր կանխատեսելի պայմաններում, եթե այլ բան նախատեսված չէ տեղադրման պայմանագրում կամ գնման պատվերում:

Տեղադրողը պետք է ապահովի, որ կայանի նախագծումը և իրականացումը համապատասխանեն շրջակա միջավայրի պաշտպանության բոլոր օրենքներին, ներառյալ վտանգավոր նյութերի պատշաճ պահեստավորումը և հեռացումը՝ համաձայն իրավական և արդյունաբերական չափորոշիչների, ինչպես նաև օդափոխության և հրդեհային անվտանգության նման զսպման միջոցառումներով, և պետք է սահմանափակի ծայնային արտանետումները մինչև առավելագույնը 55 դԲ՝ մոտակա զգայուն ընդունիչում:

2. ՄԷԿՀ-ի բաղադրիչներին ներկայացվող հիմնական պահանջներ

ՄԷԿՀ-ի համար նախատեսված սարքավորումների ընտրությունը և ինտեգրումը պետք է հաշվի առնեն համակարգային ճարտարագիտության, էլեկտրատեխնիկայի, արտադրանքի անվտանգության, էլեկտրամագնիսական համատեղելիության և ցանցային համապատասխանության ընդհանուր պահանջները:

ՄԷԿՀ-ն պետք է նախագծվի և կառուցվի հետևյալ պահանջներին լիովին համապատասխան՝

- IEC 62485-5,
- Պետք է հաշվի առնել IEC 61427-2-ում նշված մարտկոցի հետ կապված վտանգները:

ՄԷԿՀ բլոկի տիպ

Յուրաքանչյուր ՄԷԿՀ բլոկ (միավոր) պետք է լինի մոդուլային, հավաստագրված համակարգ, որը ներառում է էներգիայի փոխակերպման համակարգ (ԷՓՀ), դրան կից մարտկոցային համակարգ, բլոկի կառավարիչ, ՋՕՕ (HVAC) համակարգ կամ հեղուկային սառեցում, օժանդակ էներգամատակարարում, պատյաններ և կայանի սարքավորումների բոլոր օժանդակ համակարգեր և բաղադրիչներ՝ միջին/ցածր լարման տրանսֆորմատորի լրացուցիչ ներառմամբ՝ ըստ անհրաժեշտության: ՄԷԿՀ բոլոր բլոկները պետք է նույնական լինեն նախագծման, բաղադրիչների և աշխատանքի առումով, բացառությամբ մինչև երկու տեսակի ԷՓՀ մոդուլային համակարգերի (PCS Skids)¹, և պետք է աշխատեն անկախ՝ առանց համատեղ ենթակառուցվածքների կամ փոխկախվածության, ապահովելով, որ մեկ բլոկում ցանկացած անջատում կամ անվտանգության միջադեպ չազդի մյուսների վրա: Յուրաքանչյուր բլոկ պետք է

1 ԷՓՀ մոդուլային համակարգերը մի քանի բաղադրիչներ են միավորում մեկ, կոմպակտ միավորի մեջ, ներառյալ՝ ԷՓՀ-ն, տրանսֆորմատորը և բաշխիչ սարքը, պարզեցնելով տեղադրումը և կրճատելով տեղում կատարվող աշխատանքները:

նաև հստակորեն առանձնացված և պիտակավորված լինի՝ շփոթությունը կանխելու համար, մասնավորապես՝ սպասարկման ընթացքում, և պետք է նախապես շահագործման հանձնվի և փորձարկվի արտադրողի կողմից:

Էներգիայի փոխակերպման համակարգ (ԷՓՀ)

Տեղադրողը պետք է ընտրի և ինտեգրի ԷՓՀ բլոկներ, որոնք համապատասխանում են կայանի աշխատանքային բնութագրերին, որոնք հնարավորություն են տալիս միաժամանակ լիցքավորել (ուղղիչ ռեժիմ) և լիցքաթափել (ինվերտորային ռեժիմ) մեկ սարքի շրջանակներում և ինքնուրույն ապահովել դինամիկ ռեակտիվ հզորություն, եթե այլընտրանքային մեթոդներ չեն արդարացված: ԷՓՀ բլոկները պետք է գերազանցեն Կալիֆոռնիայի էներգետիկ հանձնաժողովի (CEC) արդյունավետության 95%-ը՝ անվանական հզորության դեպքում, սահմանափակեն սեփական սպառումը մինչև 0.1% և ապահովեն սպասման ռեժիմին՝ 0.05%-ից ցածր պարապ ընթացքի կորուստներով և հինգ վայրկյանից պակաս անցման ժամանակով: Յուրաքանչյուր ԷՓՀ պետք է ներառի գերլարումից պաշտպանություն, կողպվող հաստատուն և փոփոխական հոսանքի անջատիչներ (կամ համարժեք) և նախագծված լինի՝ հաշվի առնելով համակարգի ինժեներիան, անվտանգությունը, էլեկտրամագնիսական համատեղելիությունը և ցանցին համապատասխանությունը: Եթե ներքին մեկուսացման տրանսֆորմատոր չի օգտագործվում, պետք է նշվեն համապատասխան մեղմացնող միջոցառումներ: ԷՓՀ բլոկները պետք է համապատասխանեն IEC 62477-1 (կամ այլընտրանքային) ստանդարտին, էլեկտրամագնիսական համատեղելիության IEC 61000-6-2 և -6-4 ստանդարտներին, և ունենան ցանցային կողի համապատասխանության վկայագիր, ներառյալ հարմոնիկաները, ցանցային խափանումների պատճառով լարման անկումների ընթացքում սարքավորումների միացված և գործող մնալու ունակությունը (fault ride-through) և պաշտպանության գործառույթները:

Մարտկոցների համակարգ և դրա բաղադրիչներ

Մարտկոցների համակարգը պետք է բաղկացած լինի մոդուլային դարակներից՝ մարտկոցային մոդուլներով, որոնք զուգահեռաբար միացված են ԷՓՀ-ին, համապատասխանում են անվտանգության, կատարողականության և համապատասխանության չափանիշներին: Յուրաքանչյուր դարակ պետք է ունենա հաստատուն հոսանքի անջատիչներ, ապահովիչներ, IP2X պաշտպանված տերմինալներ և խափանումների մեկուսացման հնարավորություններ: Մոդուլները պահանջում են մոդուլային մակարդակի մարտկոցների կառավարման համակարգ (ՄԿՀ)՝ ախտորոշման և հավասարակշռման համար, ջերմաստիճանի սենսորներ և հեշտ տեղադրում: Մարտկոցի բջիջները պետք է օգտագործեն հուսալի նյութեր, ունենան ամսական 5%-ից պակաս ինքնալիցքաթափման մակարդակ և համապատասխանեն հզորության և դիմադրության որակի չափանիշներին: Համակարգի ՄԿՀ-ն պետք է կարգավորի մեկնարկը/անջատումը, վերահսկի լիցքի վիճակը, մարտկոցի վիճակը, լարումը, հոսանքը և ջերմաստիճանը, ինչպես նաև ապահովի խափանումների մեկուսացմանը և մոնիթորինգի համակարգի ինտեգրմանը: Պահանջվում է համապատասխանություն IEC 63056, IEC 62619, IEC 61000 EMC ստանդարտներին, հրդեհի տարածման փորձարկմանը (UL 9540A կամ IEC 62619) և տեղափոխման/կատարողականության ստանդարտներին (UN 38.3, IEC 62620):

ՄԷԿՀ բլոկի կառավարիչ

ՄԷԿՀ-ի յուրաքանչյուր բլոկ պետք է ունենա իր սեփական ՄԷԿՀ-ի բլոկի կառավարիչը: Այս կառավարիչը կարող է լինել անկախ սարքավորում կամ ՄԷԿՀ-ի բլոկի մեկ այլ սարքավորման, օրինակ՝ ԷՓՀ-ի կամ ՄԿՀ-ի մաս:

3. Բնապահպանական, սոցիալական, առողջապահական և անվտանգության պահանջներ

Տեղադրողը պետք է համապատասխանի գործող ԲՍԱԱ պահանջներին և բոլոր հարակից օրենքներին: Ընդհանուր առմամբ, պետք է հնարավոր լինի գործնականում և անվտանգ կերպով իրականացնել անվտանգության հինգ կանոնները միջին և ցածր լարման կողմերում:

Կոմուտացիոն սարքավորումների շահագործման և անսարքությունների հայտնաբերման համար անհրաժեշտ է բավարար լուսավորություն: Կոմուտացիոն սարքավորումների շահագործման համար անհրաժեշտ բոլոր պարագաներն ու ծանուցումները պետք է հասանելի լինեն: Դրանք, ի թիվս այլոց, ներառում են.

- Փոխարկիչ ձողեր և փոխանցման լծակներ
- Բանալիներ
- Հողանցման ձող
- Պահեստային հարմարություններ
- Պատի պիոցեր
- Անհրաժեշտ պահեստամասեր (սպառվող նյութեր)
- Տեխնիկական փաստաթղթեր
- Նշաններ
- Առաջին բուժօգնության սարքավորումներ
- Անձնական պաշտպանիչ միջոցներ (ԱՊՄ)

Տեղադրողը պետք է մշակի ԲՍԱԱ պլան, և առողջության, անվտանգության և շրջակա միջավայրի (ԱԱՇՄ) փաստաթղթեր՝ համապատասխան բոլոր գործող օրենքներին և ստանդարտներին: Սա ներառում է քաղաքականություն, ընթացակարգեր, ռիսկերի գնահատում, արտակարգ իրավիճակների պլաններ, վտանգավոր նյութերի կառավարումը և շրջակա միջավայրի կառավարման համակարգեր: Տեղադրողը լիովին պատասխանատու է անվտանգության բոլոր ընթացակարգերի ներդրման և կիրառման, ինչպես նաև ամբողջ անձնակազմի կողմից դրանց պահպանման ապահովման համար նախագծի ողջ կյանքի ցիկլի ընթացքում:

4. Տեխնիկական փաստաթղթեր և տեղեկատվություն

Տեղադրողը պետք է տրամադրի նախագծի տեխնիկական փաստաթղթերը՝ համաձայն աշխատանքի շրջանակի:

Բոլոր փաստաթղթերը պետք է համապատասխանեն որակի և օգտագործելիության չափանիշներին: Սարքավորումների անվանումները պետք է համապատասխանեն տեղում տեղադրված պիտակներին: Փաստաթղթերը պետք է լինեն հստակ, հետևողական և հակիրճ: Սեփականատերը պետք է իրավունք ունենա օգտագործել, փոփոխել և տարածել բոլոր փաստաթղթերը՝ առանց հեղինակային իրավունքի կամ գաղտնիության սահմանափակումների:

5. Ստուգումներ և փորձարկումներ

Մարտկոցներով էներգիայի կուտակման համակարգի (ՄԷԿՀ) աշխատանքի գնահատումը ներառում է մի շարք փորձարկումներ՝ էներգետիկ ունակությունը, գնահատման ճշգրտությունը և ֆունկցիոնալ հուսալիությունը ստուգելու համար, որը հիմնականում ղեկավարվում է IEC 62933-2-1 ստանդարտով: Էներգետիկ ունակության փորձարկումը պահանջում է լրիվ լիցքավորման-լիցքաթափման ցիկլեր՝ անվանական հզորությամբ, էներգիայի չափումներով, որոնք ճշգրտված են ելնելով ջերմաստիճանի շեղումներից: Հասանելի էներգիայի գնահատման փորձարկումը գնահատում են համակարգի ներքին էներգիայի կանխատեսումների ճշգրտությունը ինչպես լիցքավորման, այնպես էլ լիցքաթափման ընթացքում՝ օգտագործելով սահմանափակ ճշգրտության հարաբերակցություններ: Լրացուցիչ փորձարկումները ներառում են կայանի սպասարկման և անընդհատ էներգամատակարարման կարողությունների գնահատումներ, ինչպես նաև ակտիվ և ռեակտիվ հզորության գնահատումներ՝ գործառնական սահմանված արժեքներին համապատասխանությունն ապահովելու համար: Պահանջվում է գործարանային փորձարկում և արտադրողների կողմից հավաստագրում, մինչդեռ համակարգի ինտեգրման փորձարկումը (ՀԻՓ) վավերացնում է ՄԷԿՀ-ի հիմնական բաղադրիչների համակարգված աշխատանքը իրական նախագծի պայմաններում: ՀԻՓ-ը պետք է համապատասխանի համաձայնեցված ընթացակարգին և ներառի մեկնարկը, սխալների կարգավորումը և ֆունկցիոնալ համապատասխանությունը, ներառյալ ցանկացած կրիտիկական խափանում, որը պահանջում է թեստի կրկնություն տեղադրողի հաշվին:

1. Տեղադրողի պարտականությունն է մշակել և առաջարկել ստուգման և փորձարկման պլաններ (ՍՓՊ), ինչպես նաև համապատասխան փորձարկման ընթացակարգեր և ստուգաթերթիկներ՝ համաձայն տեղադրման պայմանագրի և այս փաստաթղթի պահանջների:
 - a. Սեփականատերը պարտավոր չէ ընդունել այն փորձարկումների արդյունքները, որոնք իրականացվել են տեղադրողի կողմից չհաստատված փորձարկման ժամանակացույցերով:
2. Փորձարկումների նպատակով կայանի կամ սարքավորումների որևէ պարամետր փոխելը թույլատրելի չէ: Սա ներառում է, բայց չի սահմանափակվում հետևյալով.
 - a. Սարքավորումների անցում այնպիսի վիճակների (ռեժիմների), որոնցում դրանք չեն լինի անընդհատ աշխատանքի ընթացքում,
 - b. Կառավարման օղակների սահմանված արժեքների փոփոխություն, օրինակ՝ 200 համակարգի,

- c. Ահազանգման համակարգի և անջատման կարգավորումների փոփոխություն,
 - d. Նախագգուշացնող և տագնապի հաղորդագրությունների ճնշում:
3. Փորձարկման ընթացքում չափումների համար օգտագործվող բոլոր սարքավորումները պետք է կարգաբերվեն: Կարգաբերման գործող վկայականների պատճենները պետք է ներկայացվեն որպես յուրաքանչյուր փորձարկման փաստաթղթի մաս:
4. Բոլոր փորձարկումները պետք է իրականացվեն ավտոմատ կերպով և չպետք է պահանջեն ձեռքով փոխազդեցություն, եթե այլ բան նշված չէ:
5. Սեփականատերն իրավունք ունի պահանջել, որ փորձարկումը հերթով անցկացվի կայանի տարբեր հատվածներում:
- a. Փորձարկումների արդյունքները այնուհետև համակցվում են ողջամիտ հաշվարկով, օրինակ՝ իրական էներգետիկ ունակության գումարների կամ իրական արդյունավետության միջին կշռային արժեքի միջոցով:

6. Արտադրանքի երաշխիքներ

Տեղադրողը պետք է երաշխիք տրամադրի հիմնական սարքավորումների և կայանի համար՝ ստորև նշված ձևաչափով.

Ապրանքի երաշխիքները պետք է փոխանցվեն սեփականատիրոջը հանձնման պահին: Երաշխիքների արժեքը պետք է արտացոլվի գնման պատվերի գնի մեջ:

- Մարտկոցներով էներգիայի կուտակման համակարգը (ՄԷԿ) պետք է համապատասխանի նվազագույն երաշխիքային և շահագործման պահանջների շարքին՝ երկարաժամկետ աշխատանքն ու ծախսերի կանխատեսելիությունն ապահովելու համար:
- Մարտկոցների համակարգի համար անհրաժեշտ է առնվազն 3 տարվա ապրանքի երաշխիք, որը կարող է երկարաձգվել մինչև 10 տարի:
- Պահեստամասերը պետք է հասանելի լինեն առնվազն 5 տարի, և պետք է առաջարկվի հզորության պահպանման լրացուցիչ պայմանագիր:
- Նմանապես, մարտկոցների համակարգի պատյանը, ներառյալ բոլոր օժանդակ բաղադրիչները, պետք է ունենա 3 տարվա երաշխիք՝ մինչև 10 տարի երկարաձգման հնարավորությամբ:
- Էներգիայի փոխակերպման համակարգը (ԷՓՀ) նույնպես պահանջում է 3 տարվա երաշխիք, որը կարող է երկարաձգվել մինչև 10 տարի, պահեստամասերի հասանելիությունը՝ 5 տարի:
- ՄԷԿ բլոկի (միավորի) համար պահանջվում է 3 տարվա թաքնված դեֆեկտների երաշխիք՝ մինչև 10 տարի երկարաձգման հնարավորությամբ:

7. Կատարողականի (արտադրողականության) երաշխիքներ

Ծրագրի (պրոյեկտի) համար պետք է հաշվարկվեն կատարողականի չապահովման հետ կապված հնարավոր վնասների հետևյալ երկու տեսակները՝

- Էներգետիկ ունակության երաշխիքի հետ կապված վնասներ,
- Հասանելիության երաշխիքի հետ կապված վնասներ:

Տեղադրողը պետք է տրամադրի էներգետիկ ունակության և հասանելիության երաշխիք՝ երաշխիքային արժեքների պահանջներին համապատասխանելու համար: Երաշխավորված արժեքները պետք է առնվազն համապատասխանեն համակարգի տեխնիկական բնութագրերում նշված արժեքներին:

Մարտկոցներով էներգիայի կուտակման համակարգեր

Կողեր և ստանդարտներ

Կայանի բոլոր բաղադրիչների և դրանց հավաքման, այդ թվում՝ բոլոր օժանդակ կառույցների և համակարգերի բոլոր ճարտարագիտական, նախագծային, շինարարական, փորձարկման և այլն աշխատանքները պետք է համապատասխանեն վերջին ազգային կանոնակարգերին, ստանդարտներին և օրենսդրությանը: Եթե նման ազգային փաստաթղթեր գոյություն չունեն, ապա որպես հղում պետք է օգտագործվեն միջազգայնորեն ճանաչված կանոնակարգերն ու ստանդարտները: Եթե գոյություն չունեն ո՛չ ազգային, ո՛չ էլ որևէ միջազգային կանոնակարգեր և ստանդարտներ, պետք է օգտագործվեն այլ համապատասխան ազգային կամ արդյունաբերական կանոնակարգեր և ստանդարտներ: Առաջնահերթության հերթականությունը պետք է համապատասխանի նախագծի հատուկ պահանջներին:

Համաձայն լավ ճարտարագիտական պրակտիկայի և ծրագրի հատուկ պահանջների կողերի և ստանդարտների, կայանի նախագծման, տեղադրման, փորձարկման և շահագործման համար կիրառվում են IEC, UL, ISO և այլն ստանդարտներ:

Լավ ճարտարագիտական պրակտիկայի և ծրագրի հատուկ պահանջների համաձայն կողերի և ստանդարտների շարքում կայանի նախագծման, տեղադրման, փորձարկման և շահագործման համար կիրառվում են հետևյալ ստանդարտները.

Սարքավորումների ընդհանուր ստանդարտներ

- IEC 60068 Շրջակա միջավայրի ազդեցության փորձարկում - Մաս 1. Ընդհանուր և ուղեցույց
- IEC 60721-3-3 Բաժին 3 Շրջակա միջավայրի պայմանների դասակարգում (կայուն օգտագործում եղանակից պաշտպանված վայրերում)
- IEC 60721-3-4 Բաժին 4 Շրջակա միջավայրի պայմանների դասակարգում (ստացիոնար օգտագործում եղանակից պաշտպանված չլինող վայրերում)

Էլեկտրամոնտաժային աշխատանքներ

- IEC 60364 (բոլոր մասեր) Ցածր լարման էլեկտրական կայանքներ
- IEC 61936-1 ԿՎ_{փ.հ.} բարձր հզորությամբ էլեկտրակայաններ - Մաս 1. Ընդհանուր կանոններ
- IEC 62305 (բոլոր մասեր) Պաշտպանություն կայծակից
- IEC 60076 Ուժային տրանսֆորմատորներ - Մաս 1. Ընդհանուր
- IEC 60376 Էլեկտրական սարքավորումներում օգտագործման համար տեխնիկական որակի ծծմբի հեքսաֆտորիդի (SF6) սպեցիֆիկացիա
- IEC 60947 Ցածր լարման բաշխիչ և կառավարման սարքավորումներ (բոլոր մասերը)
- IEC 60439 Ցածր լարման անջատիչ և կառավարման սարքավորումների հավաքույթներ
- IEC 60479 Հոսանքի ազդեցությունը մարդկանց և անասունների վրա (բոլոր մասերը)
- IEC 60071 Մեկուսացման համակարգում - Մաս 1. Սահմանումներ, սկզբունքներ և կանոններ
- IEC 61869 Չափիչ տրանսֆորմատորներ (բոլոր մասեր)
- IEC 60044 Չափիչ տրանսֆորմատորներ (բոլոր մասեր)
- IEC 60099 Գերլարման սահմանափակիչներ
- IEC 61000 Էլեկտրամագնիսական համատեղելիություն

Նշում. պետք է ընտրվեն արդյունաբերական և նյութական միջավայրերի համար համապատասխան չափորոշիչներ:

ՄԷԿ համակարգեր

- IEC 62485-1 Երկրորդային մարտկոցների և մարտկոցային տեղադրման անվտանգության պահանջներ - Մաս 1. Ընդհանուր անվտանգության տեղեկատվություն
- IEC 62485-2 Երկրորդային մարտկոցների և մարտկոցների տեղադրման անվտանգության պահանջները՝ տեղադրման, օգտագործման, ստուգման, սպասարկման և ուտիլիզացման հետ կապված անվտանգության պահանջներին համապատասխանելու համար
- IEC 62485-5 Երկրորդային մարտկոցների և մարտկոցների տեղադրման անվտանգության պահանջներ - Մաս 5. Ստացիոնար լիթիում-իոնային մարտկոցների անվտանգ շահագործում (եթե ժամանակին թողարկվում են)
- IEC 62933-1 Էլեկտրական էներգիայի կուտակման (ԷԷԿ) համակարգեր. Տերմինաբանություն
- IEC 62933-2-1 Էլեկտրական էներգիայի կուտակման (ԷԷԿ) համակարգեր: Միավորի պարամետրեր և փորձարկման մեթոդներ: Ընդհանուր տեխնիկական պայմաններ
- IEC 62933-2-1 Արդյունավետության թեստ առանց ելքային մեկնարկային լարման՝ առանց էլեկտրասնուցման
- IEC 62933-3-1 Էլեկտրական էներգիայի կուտակման (ԷԷԿ) համակարգեր: Նախագծում և տեղադրում՝ ընդհանուր տեխնիկական պայմաններ
- IEC 62933-4-1 Էլեկտրական էներգիայի կուտակման (ԷԷԿ) համակարգեր: Շրջակա միջավայրի հարցերի վերաբերյալ ուղեցույց - Ընդհանուր տեխնիկական պայմաններ
- IEC TS 62933-5-1 Էլեկտրական էներգիայի կուտակման (ԷԷԿ) համակարգեր: Ցանցին ինտեգրված ԷԷԿ համակարգերի անվտանգության նկատառումներ. Ընդհանուր տեխնիկական բնութագրեր

- IEC 62933-5-2 Էլեկտրական էներգիայի կուտակման (ԷԷԿ) համակարգեր - Մաս 5-2. Ցանցին ինտեգրված ԷԷԿ համակարգերի անվտանգության պահանջներ - Էլեկտրաքիմիական հիմքով համակարգեր
- IEC 61660 Կարճ միացման հոսանքները հաստատուն հոսանքի տեղակայանքներում Էլեկտրակայանների և ենթակայանների օժանդակ կարիքների համար: Կարճ միացման հոսանքների հաշվարկ
- FM Global 5-33:2020-07 Սեփականության կորստի կանխարգելման գլոբալ տեղեկատվական թերթիկներ - Էլեկտրական էներգիայի կուտակման համակարգեր

ՄԷԿՀ հատուկ սարքավորումներ

Եթե ՄԷԿՀ-ի համար նախատեսված սարքավորումները կատարում են ՄԷԿՀ կայանքների նման դերեր և գործառույթներ (օրինակ՝ մարտկոցային համակարգի համար նախապես պատրաստված տարաներ), դրանք պետք է համապատասխանեն նաև Էլեկտրական կայանքների համար կիրառելի կանոններին և ստանդարտներին:

- IEC 62477-1:2012 + A1:2017 Ուժային Էլեկտրոնային փոխարկիչ համակարգերի և սարքավորումների անվտանգության պահանջները:
- IEC 62109 ՖՎ էներգետիկ համակարգերում օգտագործման համար նախատեսված էներգիայի փոխարկիչների անվտանգությունը:
- IEC 61683 Ֆոտովոլտային համակարգեր: Լարման փոխակերպիչներ: Արդյունավետության չափման ընթացակարգ:
- IEC 62619 Երկրորդային էլեմենտներ և մարտկոցներ, որոնք պարունակում են ալկալային կամ այլ ոչ թթվային Էլեկտրոլիտներ - Արդյունաբերական կիրառություններում օգտագործվող երկրորդային լիթիումային մարտկոցների և մարտկոցների անվտանգության պահանջներ:
- IEC 63056 Երկրորդային էլեմենտներ և մարտկոցներ, որոնք պարունակում են ալկալային կամ այլ ոչ թթվային Էլեկտրոլիտներ - Էլեկտրական էներգիայի կուտակման համակարգերում օգտագործվող երկրորդային լիթիումային մարտկոցների և մարտկոցների անվտանգության պահանջներ:

- UL 9540A Մարտկոցներով էներգիայի կուտակման համակարգերում ջերմային փախուստի հոսանքի ազդեցության ներքո հրդեհի տարածման գնահատման փորձարկման մեթոդ:

Բնապահպանական, սոցիալական, առողջապահական և անվտանգության պահանջներ

- Առողջության և անվտանգության կանոնակարգեր և քաղաքականություններ
Համաձայն տեղական կոդերի և կանոնակարգերի, ինչպիսիք են.
Աշխատանքի առողջության և անվտանգության մասին օրենք
Արդյունաբերական անվտանգության և առողջության մասին որոշում
«Գործառնական անվտանգության տեխնիկական կանոններ (TRBS), մասնավորապես՝ TRBS 2131 «Էլեկտրական վտանգներ»»
- Բնապահպանական կառավարման կանոնակարգեր
Համաձայն տեղական կանոնակարգերի և կանոնակարգերի
- Շրջակա միջավայրի վրա ազդեցության գնահատման կանոնակարգեր
Համաձայն տեղական կանոնակարգերի և կանոնակարգերի
- Հրդեհային պաշտպանություն
Համաձայն տեղական կանոնակարգերի և կանոնակարգերի
- SPS (պրոքսի համակարգի ախտահանում) կիրառման վտանգության հրահանգներ
Համաձայն տեղական կանոնակարգերի և կանոնակարգերի

Անվտանգություն

- IEC 62443 Արդյունաբերական ավտոմատացման և կառավարման համակարգերի անվտանգություն
- ISO/IEC 27001 Տեղեկատվական տեխնոլոգիաներ – Անվտանգության տեխնիկաներ – Տեղեկատվական անվտանգության կառավարման համակարգեր – Պահանջներ
- ISO 27017 Տեղեկատվական տեխնոլոգիաներ - Անվտանգության տեխնիկաներ - Տեղեկատվական անվտանգության վերահսկողության գործելակերպի կանոնագիրք՝ հիմնված ISO/IEC 27002 ստանդարտի վրա՝ ամպային (cloud) ծառայությունների համար
- ISO 27018 Տեղեկատվական տեխնոլոգիաներ - Անվտանգության տեխնիկաներ - Անձնական տվյալների (PII) պաշտպանության գործելակերպի կանոններ հանրային ամպերում, որոնք գործում են որպես PII մշակողներ:

Այլ ստանդարտներ

- ISO 9001:2015 Որակի կառավարման համակարգեր - պահանջներ
- IEC/IEEE 82079-1:2019 Արտադրանքի օգտագործման տեղեկատվության (օգտագործման հրահանգների) պատրաստում - Մաս 1. Սկզբունքներ և ընդհանուր պահանջներ

Ծրագիր

Ընդհանուր պահանջներ

Կայանը պետք է ապահովի լիարժեք արտադրողականություն բոլոր շրջակա միջավայրի պայմաններում և ապահովի ամենօրյա ցիկլիկությունը: Այն պետք է համապատասխանի շրջակա միջավայրի և տեխնիկական չափորոշիչներին և թույլ տա արդյունավետ սպասարկում և շահագործում: Սպասարկումը պետք է պլանավորվի պիկային ժամերից դուրս՝ համաձայն արտադրողի և գործատուի պահանջների: Կապալառուն պետք է ապահովի մանրամասն շահագործման և պահպանման ռազմավարություններ և ապահովի, որ բոլոր մոնիթորինգի սարքավորումները կարգավորված լինեն:

Բացի տեղամասի տվյալների պահանջներին համապատասխանելուց, կայանը պետք է հիմնված լինի առևտրային առումով ապացուցված, բարձր արդյունավետության և հուսալի տեխնոլոգիայի վրա, որը նախագծված և փաստաթղթավորված է լավ ճարտարագիտական պրակտիկայի, միջազգային չափորոշիչների (ներառյալ՝ SI միավորները) և համապատասխան դասակարգման համակարգերի միջոցով, բոլոր նախագծային փաստաթղթերով, ինչպիսիք են

դասավորությունները, դիագրամները և տեխնիկական բնութագրերը, որոնք տրամադրվել են Կապալառուի կողմից:

Կապալառուն պետք է ապահովի, որ ՄԷԿՀ-ն պարամետրերով համապատասխանի ծրագրի հատուկ պահանջներին՝ նոմինալ մուտքային/ելքային հզորության և երաշխավորված էներգետիկ հզորության (ունակության) համար սահմանված հղման կետում, ապահովելով պահանջվող կատարողականություն բոլոր կանխատեսելի պայմաններում, եթե այլ բան նշված չէ պայմանագրում կամ գործառնության պահանջներում:

Կապալառուն պետք է ապահովի, որ կայանի նախագծումը և իրականացումը համապատասխանեն շրջակա միջավայրի պաշտպանության բոլոր օրենքներին, ներառյալ վտանգավոր նյութերի պատշաճ պահեստավորումը և հեռացումը՝ համաձայն իրավական և արդյունաբերական չափորոշիչների, ինչպես նաև զսպման միջոցառումներով, ինչպիսիք են պատնեշները, օդափոխությունը և հրդեհային անվտանգությունը, և պետք է սահմանափակի ծայնային արտանետումները մինչև առավելագույնը 45 դԲ՝ մոտակա զգայուն ընդունիչում:

ՄԷԿՀ համակարգի բաղադրիչների հիմնական պահանջները
ՄԷԿՀ-ի համար նախատեսված սարքավորումներ ընտրելիս և ինտեգրելիս անհրաժեշտ է հաշվի առնել համակարգի նախագծման, էլեկտրատեխնիկայի, արտադրանքի անվտանգության, էլեկտրամագնիսական համատեղելիության և ցանցային համապատասխանության ընդհանուր պահանջները:

ՄԷԿՀ -ը պետք է նախագծվի և կառուցվի հետևյալ պահանջներին լիովին համապատասխան.

- IEC 62485-5,
- Պետք է հաշվի առնել IEC 61427-2-ում նշված մարտկոցի հետ կապված վտանգները:

ՄԷԿՀ բլոկի տիպ

Յուրաքանչյուր ՄԷԿՀ բլոկ (միավոր) պետք է լինի մոդուլային, հավաստագրված համակարգ, որը ներառում է էներգիայի փոխակերպման համակարգ (ԷՓՀ), դրան կից մարտկոցային համակարգ, բլոկի կառավարիչ, ՋՕՕ (HVAC) համակարգ կամ հեղուկային սառեցում, օժանդակ էներգամատակարարում, պատյաններ և կայանի սարքավորումների բոլոր օժանդակ համակարգեր և բաղադրիչներ՝ միջին/ցածր լարման տրանսֆորմատորի լրացուցիչ ներառմամբ՝ ըստ անհրաժեշտության: ՄԷԿՀ բոլոր բլոկները պետք է նույնական լինեն նախագծման, բաղադրիչների և աշխատանքի առումով, բացառությամբ մինչև երկու տեսակի ԷՓՀ մոդուլային համակարգերի (PCS Skids)², և պետք է աշխատեն անկախ՝ առանց համատեղ ենթակառուցվածքների կամ փոխկախվածության, ապահովելով, որ մեկ բլոկում ցանկացած անջատում կամ անվտանգության միջադեպ չազդի մյուսների վրա: Յուրաքանչյուր բլոկ պետք է նաև հստակորեն առանձնացված և պիտակավորված լինի՝ շփոթությունը կանխելու համար,

² ԷՓՀ մոդուլային համակարգերը մի քանի բաղադրիչներ են միավորում մեկ, կոմպակտ միավորի մեջ, ներառյալ՝ ԷՓՀ-ն, տրանսֆորմատորը և բաշխիչ սարքը, պարզեցնելով տեղադրումը և կրճատելով տեղում կատարվող աշխատանքները:

մասնավորապես՝ սպասարկման ընթացքում, և պետք է նախապես շահագործման հանձնվի և անցնի համակարգի ինտեգրման փորձարկում:

Էներգիայի փոխակերպման համակարգ (ԷՓՀ)

Կապալառուն պետք է ընտրի և ինտեգրի ԷՓՀ բլոկներ, որոնք համապատասխանում են կայանի աշխատանքային բնութագրերին, որոնք հնարավորություն են տալիս միաժամանակ լիցքավորել (ուղղիչ ռեժիմ) և լիցքաթափել (ինվերտորային ռեժիմ) մեկ սարքի շրջանակներում և ինքնուրույն ապահովել դինամիկ ռեակտիվ հզորություն, եթե այլընտրանքային մեթոդներ չեն արդարացված: ԷՓՀ բլոկները պետք է գերազանցեն Կալիֆոռնիայի էներգետիկ հանձնաժողովի (CEC) արդյունավետության 97%-ը՝ անվանական հզորության դեպքում, սահմանափակ են սեփական սպառումը մինչև 0.05% և ապահովեն սպասման ռեժիմին՝ 0.01%-ից ցածր պարապ ընթացքի կորուստներով և հինգ վայրկյանից պակաս անցման ժամանակով: Յուրաքանչյուր ԷՓՀ պետք է ներառի գերլարումից պաշտպանություն, կողպվող հաստատուն և փոփոխական հոսանքի անջատիչներ (կամ համարժեք) և նախագծված լինի՝ հաշվի առնելով համակարգի ինժեներիան, անվտանգությունը, էլեկտրամագնիսական համատեղելիությունը և ցանցին համապատասխանությունը: Եթե ներքին մեկուսացման տրանսֆորմատոր չի օգտագործվում, պետք է նշվեն համապատասխան մեղմացնող միջոցառումներ: ԷՓՀ բլոկները պետք է համապատասխանեն IEC 62477-1 (կամ այլընտրանքային) ստանդարտին, էլեկտրամագնիսական համատեղելիության IEC 61000-6-2 և -6-4 ստանդարտներին, և ունենան ցանցային կողի համապատասխանության վկայագիր, ներառյալ հարմոնիկաները, ցանցային խափանումների պատճառով լարման անկումների ընթացքում սարքավորումների միացված և գործող մնալու ունակությունը (fault ride-through) և պաշտպանության գործառույթները:

Մարտկոցների համակարգ և դրա բաղադրիչներ

Մարտկոցների համակարգը պետք է բաղկացած լինի մոդուլային դարակներից՝ մարտկոցային մոդուլներով, որոնք զուգահեռաբար միացված են ԷՓՀ-ին, համապատասխանում են անվտանգության, կատարողականության և համապատասխանության չափանիշներին: Յուրաքանչյուր դարակ պետք է ունենա հաստատուն հոսանքի անջատիչներ, ապահովիչներ, IP2X պաշտպանված տերմինալներ և խափանումների մեկուսացման հնարավորություններ: Մոդուլները պահանջում են մոդուլային մակարդակի մարտկոցների կառավարման համակարգ (ՄԿՀ)՝ ախտորոշման և հավասարակշռման համար, ջերմաստիճանի սենսորներ և հեշտ տեղադրում: Մարտկոցի բջիջները պետք է օգտագործեն հուսալի նյութեր, ունենան ամսական 5%-ից պակաս ինքնալիցքաթափման մակարդակ և համապատասխանեն հզորության և դիմադրության որակի չափանիշներին: Համակարգի ՄԿՀ-ն պետք է կարգավորի մեկնարկը/անջատումը, վերահսկի լիցքի վիճակը, մարտկոցի վիճակը, լարումը, հոսանքը և ջերմաստիճանը, ինչպես նաև ապահովի խափանումների մեկուսացմանը և մոնիթորինգի համակարգի ինտեգրմանը: Պահանջվում է համապատասխանություն IEC 63056, IEC 62619, IEC

61000 EMC ստանդարտներին, հրդեհի տարածման փորձարկմանը (UL 9540A կամ IEC 62619) և տեղափոխման/կատարողականության ստանդարտներին (UN 38.3, IEC 62620):

ՄԷԿՀ բլոկի կառավարիչ

ՄԷԿՀ-ի յուրաքանչյուր բլոկ պետք է ունենա իր սեփական ՄԷԿՀ-ի բլոկի կառավարիչը: Այս կառավարիչը կարող է լինել անկախ սարքավորում կամ ՄԷԿՀ-ի բլոկի մեկ այլ սարքավորման, օրինակ՝ ԷՓՀ-ի կամ ՄԿՀ-ի մաս:

Բնապահպանական, սոցիալական, առողջապահական և անվտանգության պահանջներ

Տեղադրողը պետք է համապատասխանի գործող ԲՍԱԱ պահանջներին և բոլոր հարակից օրենքներին: Ընդհանուր առմամբ, պետք է հնարավոր լինի գործնականում և անվտանգ կերպով իրականացնել անվտանգության հինգ կանոնները միջին և ցածր լարման կողմերում:

- Կոմուտացիոն սարքավորումների շահագործման և անսարքությունների հայտնաբերման համար անհրաժեշտ է բավարար լուսավորություն:
- Կոմուտացիոն սարքավորումների շահագործման համար անհրաժեշտ բոլոր պարագաներն ու ծանուցումները պետք է հասանելի լինեն: Դրանք, ի թիվս այլոց, ներառում են.
 - Փոխարկիչ ձողեր և փոխանցման լծակներ
 - Բանալիներ
 - Հողանցման ձող
 - Պահեստային հարմարություններ
 - Պատի պահոցեր
 - Անհրաժեշտ պահեստամասեր (սպառվող նյութեր)
 - Տեխնիկական փաստաթղթեր
 - Նշաններ
 - Առաջին բուժօգնության սարքավորումներ
 - Անձնական պաշտպանիչ միջոցներ (ԱՊՄ)

Կապալառուն պետք է մշակի ԲՍԱԱ պլան, և առողջության, անվտանգության և շրջակա միջավայրի (ԱՄՇՄ) փաստաթղթեր՝ համապատասխան բոլոր գործող օրենքներին և ստանդարտներին: Սա ներառում է քաղաքականություն, ընթացակարգեր, ռիսկերի գնահատում, արտակարգ իրավիճակների պլաններ, վտանգավոր նյութերի կառավարումը և շրջակա միջավայրի կառավարման համակարգեր: Կապալառուն լիովին պատասխանատու է անվտանգության բոլոր ընթացակարգերի ներդրման և կիրառման, ինչպես նաև ամբողջ անձնակազմի կողմից դրանց պահպանման ապահովման համար նախագծի ողջ կյանքի ցիկլի ընթացքում:

Տեխնիկական փաստաթղթեր և տեղեկատվություն

Կապալառուն պետք է ապահովի նախագծի տեխնիկական փաստաթղթերը՝ համաձայն Աշխատանքի շրջանակի:

Բոլոր փաստաթղթերը պետք է համապատասխանեն որակի և օգտագործելիության չափանիշներին, ինտեգրվեն որակի կառավարման համակարգում, գրանցված լինեն փաստաթղթերի գրանցամատյանում, վերահսկվեն տարբերակներով և վերանայվեն հեղինակից բացի այլ անձի կողմից: Սարքավորումների անվանումները պետք է համապատասխանեն տեղում տեղադրված պիտակներին: Փաստաթղթերը պետք է լինեն հստակ, հետևողական և հակիրճ, համապատասխանեն նախագծին հատուկ լեզվական պահանջներին և մեքենայական ընթերցելի լինեն: Գործատուն պետք է ունենա անսահմանափակ իրավունքներ օգտագործելու, փոփոխելու և տարածելու բոլոր փաստաթղթերը՝ ազատ հեղինակային իրավունքի կամ գաղտնիության սահմանափակումներից:

Ստուգումներ և փորձարկումներ

Ընդհանուր դրույթներ և փորձարկում

Մարտկոցներով էներգիայի կուտակման համակարգի (ՄԷԿ) աշխատանքի գնահատումը ներառում է մի շարք փորձարկումներ՝ էներգետիկ ունակությունը, գնահատման ճշգրտությունը և ֆունկցիոնալ հուսալիությունը ստուգելու համար, որը հիմնականում ղեկավարվում է IEC 62933-2-1 ստանդարտով: Էներգետիկ ունակության փորձարկումը պահանջում է լրիվ լիցքավորման-լիցքաթափման ցիկլեր՝ անվանական հզորությամբ, էներգիայի չափումներով, որոնք ճշգրտված են ելնելով ջերմաստիճանի շեղումներից: Հասանելի էներգիայի գնահատման փորձարկումը գնահատում են համակարգի ներքին էներգիայի կանխատեսումների ճշգրտությունը ինչպես լիցքավորման, այնպես էլ լիցքաթափման ընթացքում՝ օգտագործելով սահմանափակ ճշգրտության հարաբերակցություններ: Լրացուցիչ փորձարկումները ներառում են կայանի սպասարկման և անընդհատ էներգամատակարարման կարողությունների գնահատումներ, ինչպես նաև ակտիվ և ռեակտիվ հզորության գնահատումներ՝ գործառնական սահմանված արժեքներին համապատասխանությունն ապահովելու համար: Պահանջվում է գործարանային փորձարկում և արտադրողների կողմից հավաստագրում, մինչդեռ համակարգի ինտեգրման փորձարկումը (ՀԻՓ) վավերացնում է ՄԷԿ-ի հիմնական բաղադրիչների համակարգված աշխատանքը իրական նախագծի պայմաններում: ՀԻՓ-ը պետք է համապատասխանի համաձայնեցված ընթացակարգին և ներառի մեկնարկը, սխալների կարգավորումը և ֆունկցիոնալ համապատասխանությունը, ներառյալ ցանկացած կրիտիկական խափանում, որը պահանջում է թեստի կրկնություն տեղադրողի հաշվին:

6. Կապալառուի պարտականությունն է մշակել և առաջարկել ստուգման և փորձարկման պլաններ (ՍՓՊ), ինչպես նաև համապատասխան փորձարկման ընթացակարգեր և

ստուգաթերթիկներ՝ համաձայն տեղադրման պայմանագրի և այս փաստաթղթի պահանջների:

- a. Գործատուն պարտավոր չէ ընդունել այն փորձարկումների արդյունքները, որոնք իրականացվել են Կապալառուի կողմից չհաստատված փորձարկման ժամանակացույցերով:
7. Փորձարկումների նպատակով կայանի կամ սարքավորումների որևէ պարամետր փոխելը թույլատրելի չէ: Սա ներառում է, բայց չի սահմանափակվում հետևյալով.
 - a. Սարքավորումների անցում այնպիսի վիճակների (ռեժիմների), որոնցում դրանք չեն լինի անընդհատ աշխատանքի ընթացքում,
 - b. Կառավարման օղակների սահմանված արժեքների փոփոխություն, օրինակ՝ 200 համակարգի,
 - c. Ահազանգման համակարգի և անջատման կարգավորումների փոփոխություն,
 - d. Նախագրուշացնող և տագնապի հաղորդագրությունների ճնշում:
8. Փորձարկման ընթացքում չափումների համար օգտագործվող բոլոր սարքավորումները պետք է կարգաբերվեն: Կարգաբերման գործող վկայականների պատճենները պետք է ներկայացվեն որպես յուրաքանչյուր փորձարկման փաստաթղթի մաս:
9. Բոլոր փորձարկումները պետք է իրականացվեն ավտոմատ կերպով և չպետք է պահանջեն ձեռքով փոխազդեցություն, եթե այլ բան նշված չէ:
10. Գործատուն իրավունք ունի պահանջել, որ փորձարկումը հերթով անցկացվի կայանի տարբեր հատվածներում:
 - a. Փորձարկումների արդյունքները այնուհետև համակցվում են ողջամիտ հաշվարկով, օրինակ՝ իրական էներգետիկ ունակության գումարների կամ իրական արդյունավետության միջին կշռային արժեքի միջոցով:

Արտադրանքի երաշխիքներ

Կապալառուն պետք է երաշխիք տրամադրի հիմնական սարքավորումների և կայանի համար՝ ստորև նշված ձևաչափով.

2 տարուց ավելի ժամկետով ապրանքի երաշխիքները պետք է փոխանցվեն Գործատուին 2 տարվա շահագործման և պահպանման ժամկետից հետո: Երաշխիքների ծախսերը պետք է արտացոլվեն պայմանագրի գնի մեջ:

- Մարտկոցներով էներգիայի կուտակման համակարգը (ՄԷԿՀ) պետք է համապատասխանի նվազագույն երաշխիքային և շահագործման պահանջների շարքին՝ երկարաժամկետ աշխատանքն ու ծախսերի կանխատեսելիությունն ապահովելու համար:
- Մարտկոցների համակարգի համար անհրաժեշտ է առնվազն 5 տարվա ապրանքի երաշխիք, որը կարող է երկարաձգվել մինչև 15 տարի:
- Պահեստամասերը պետք է հասանելի լինեն առնվազն 10 տարի, և պետք է առաջարկվի հզորության պահպանման լրացուցիչ պայմանագիր:

- Նմանապես, մարտկոցների համակարգի պատյանը, ներառյալ բոլոր օժանդակ բաղադրիչները, պետք է ունենա 5 տարվա երաշխիք՝ մինչև 15 տարի երկարաձգման հնարավորությամբ:
- Էներգիայի փոխակերպման համակարգը (ԷՓՀ) նույնպես պահանջում է 5 տարվա երաշխիք, որը կարող է երկարաձգվել մինչև 15 տարի, պահեստամասերի հասանելիությունը՝ 10 տարի:
- ՄԷԿՀ բլոկի (միավորի) համար պահանջվում է 5 տարվա թաքնված դեֆեկտների երաշխիք՝ մինչև 15 տարի երկարաձգման հնարավորությամբ:

Կատարողականի (արտադրողականության) երաշխիքներ

Ծրագրի համար պետք է հաշվարկվեն կատարողականի չապահովման հետ կապված հնարավոր վնասների հետևյալ երեք տեսակները՝

- Էներգետիկ ունակության երաշխիքի հետ կապված վնասներ,
- Հասանելիության երաշխիքի հետ կապված վնասներ:
- Արդյունավետության երաշխիքի հետ կապված վնասներ:

Կապալառուն պետք է տրամադրի էներգետիկ ունակության, հասանելիության և արդյունավետության երաշխիք՝ երաշխիքային արժեքների պահանջներին համապատասխանելու համար: Երաշխավորված արժեքները պետք է առնվազն համապատասխանեն համակարգի տեխնիկական բնութագրերում նշված արժեքներին: