

ԷԼԵԿՏՐԱՏԵԽՆԻԿԱԿԱՆ ՓՈՐՁԱՔՆՆՈՒԹՅԱՆ ՈՐՈՇ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ

Մարգարյան Ռ. Ս.

Փորձաքննությունների ազգային բյուրո,
Երևան, Հայաստան

Հողվածում ներկայացվել են էլեկտրատեխնիկական փորձաքննությունների կատարման ժամանակ առաջացող որոշ խնդրահարույց հարցերի և դրանց լուծման ուղիների վերաբերյալ դիտարկումներ: Վերլուծվել են վթարի հետևանքով մեկ կամ մի քանի էլեկտրասարքավորումներում առաջացած ամբողջական կամ մասնակի վնասվածքների հետազոտման համապատասխան իրավիճակներ: Առաջարկվել է իրականացնել ինչպես ամբողջությամբ վնասված էլեկտրասարքավորման առանձին հանգույցների վնասվածությունների համեմատական ուսումնասիրություն, այնպես էլ՝ արվյալ օբյեկտում գտնվող մասնակի վնասվածքներով մյուս էլեկտրասարքավորումների հանգույցներում տեղի ունեցած և ֆունկցիոնալ և ակնադիտական փոփոխությունների ն վերաբերող հետազոտություններ: Հողվածում ընդգծվել են նաև այն մտպեցումները, որոնք հնարավորություն են տալիս նման իրավիճակներում փորձագետին գալ առավել ճշգրիտ եզրահանգման:

Բանալի բառեր. էլեկտրասարքավորում, էլեկտրասարքավորման հանգույց էլեկտրասարքավորման վնասվածք, էլեկտրական վթար, ավտոմատ անջարիչ, հալուն ապահովիչ, ներկայացվող նմուշ, էլեկտրական սկզբունքային սխեմա, հանգույցների էլեկտրական սխեմա, էլեկտրատեխնիկական փորձաքննություն:

Տնտեսության տարբեր ճյուղերում առաջանում են արտադրատեխնիկական և արտադրանքի շահագործման իրավահարաբերություններ՝ իրենց կոնկրետ խնդիրներով, որոնց շարքում են էլեկտրասարքավորումների որակական պարամետրերի վերաբերյալ արտադրողի և իրացնողի, վաճառողի և գնորդի միջև առաջացող անհամաձայնությունները, այդ սարքավորումներում առաջացած անսարքությունների սկզբնապատճառները պարզելու հարցերը, ինչպես նաև էլեկտրական վթարների և պատահարների առաջացման ու զարգացման պատճառահետևանքային կապերի բացահայտումը և այլն: Դրա համար հաճախ պահանջվում է էլեկտրատեխնիկ փորձագետների ներգրավում, որոնց կատարած հետազոտությունների և փորձագիտական եզրակացությունների շնորհիվ է հնարավոր լինում գտնել վերոնշյալ հարցերի օբյեկտիվ պատասխանները:

Հայտնի իրողություն է, որ էլեկտրատեխնիկական փորձագիտական հետազոտությունների որակի բարձրացման և դրանց կատարելագործման համար էական նշանակություն ունի տվյալ ժամանակաշրջանում գիտության և տեխնիկայի զարգացման

Թղթակցական հասցեն՝ Մարգարյան Ռուբեն Սերյոժայի, ՀՀ ԳԱԱ « Փորձաքննությունների ազգային բյուրո » ՊՈԱԿ-ի պայթյունատեխնիկական, պայթյունատեխնոլոգիական և հրդեհատեխնիկական փորձաքննությունների բաժնի փորձագետ, Հայաստան, ք. Երևան, Իսակովի 24, e-mail ruben.margaryan@yahoo.com

մակարդակը, բնական ու տեխնիկական գիտություններում արձանագրված նվաճումները: Սակայն գիտատեխնիկական առաջընթացի արդյունքում շուկայում ավելանում է նաև անձանոթ էլեկտրական սխեմաներով գործող սարքավորումների տեսակները: Արդյունքում փորձագիտական բնագավառում առավել բարդ պահանջներ են դրվում էլեկտրատեխնիկ փորձագետի առջև:

Վերջին տասնամյակներում կենցաղային էլեկտրասարքավորումները շատ ավելի բազմազան են դարձել: Անգամ առանձին տեսակի էլեկտրասարքավորումն ունենում է մի քանի ենթատեսակներ, որոնք իրարից տարբերվում են ինչպես իրենց հանգույցների էլեկտրական սկզբունքային սխեմաներով, այնպես էլ աշխատանքային հանգույցների էական տարբերություններով: Օրինակ՝ կենցաղում օգտագործվում են կինեսկոպային, պրոյեկցիոն, պլազմային, հեղուկ-բյուրեղային էկրաններով, ինչպես նաև՝ LCD, LED, OLED, AMOLED տեսակների մոնիտորներով հեռուստացույցներ, կոմպրեսորային, ադսորբցիոն, թերմոէլեկտրական տեսակների սառնարաններ, լազերային, լուսադիոդային, շիթային, սուբլիմացիոն, մատրիցային տեսակի տպիչներ, զանազան սկզբունքներով աշխատող էլեկտրաջեռուցման սարքավորումներ և այլն: Անգամ միևնույն ենթատեսակի էլեկտրասարքավորումները, որոնք արտադրվում են տարբեր գործարանների կողմից, կարող են փորձագիտական հետազոտությունների դեպքում բարդություններ առաջացնել՝ տվյալ սարքավորման աշխատանքի սկզբունքը և դրա դետալների տեսակը (տրանզիստորային, ինտեգրալ միկրոսխեմաներով, միկրոպրոցեսորներով և այլն) պարզաբանելու հարցերում: Այսպիսի բազմազան էլեկտրասարքավորումներն անընդհատ տարատեսակ սխեմատիկ փոփոխություններ են կրում և էլեկտրատեխնիկ փորձագետը պետք է լրացուցիչ ջանքեր գործադրի՝ հետևելու և տիրապետելու կենցաղային էլեկտրասարքավորումների շուկայում հայտնվող և նոր տեխնոլոգիաներով աշխատող արտադրատեսակների կառուցվածքին, էլեկտրական սխեմային, աշխատանքի սկզբունքին և գործարանային պարամետրերին:

Այսպիսի բազմազանության պայմաններում փորձագետը պետք է կարողանա գնահատական տալ վնասված էլեկտրասարքավորումների առանձին հանգույցների աշխատունակությանը և առանձին հատվածների անսարքությանը: Որից հետո, նա պետք է խորամուխ լինի էլեկտրասարքավորման վնասվածքի պատճառահետևանքային կապերի պարզմանը և կարողանա տարբերակել դրա վնասման սկզբնապատճառը: Նման դեպքերում փորձագետը պետք է ձեռնամուխ լինի որոշ ստուգիչ հարցերի պատասխաններ գտնելու. էլեկտրատեխնիկական դասական փորձագիտությամբ առանձին դեպքերում առաջարկվում է նախ դիտարկել թե արդյո՞ք տվյալ սարքավորման էլեկտրահաղորդալարերի հատույթը համապատասխանում է օգտագործվող հզորությանը, ինչպիսի՞ն են էլեկտրահաղորդալարերի և նրանց մեկուսիչ ծածկույթի բնութագրերը, տվյալ օբյեկտի էլեկտրահաղորդալարերը համապատասխանում են արդյոք էլեկտրատեղակայանքների սարքվածքների կանոններով (ԷՍԿ) նախատեսվող պահանջներին, կամ էլ՝ տվյալ սարքավորման էլեկտրական պաշտպանության սարքի բնութագիրը (օրինակ՝ ապահովիչ, ավտոմատ անջատիչ) համապատասխանում է ԷՍԿ-ի պահանջներին և ինչպիսի՞ն են այդ սարքի տեխնիկական բնութագրերը [1]:

Շատ կարևոր է, որ փորձագիտական հետազոտությունների շրջանակներում ներկայացվող նմուշների փաթեթավորումներում մանրամասն նշված լինեն էլեկտրասարքավորումների գտնվելու տարածական հատվածների նկարագրության, այդ սարքավորումները սնուցող էլեկտրահաղորդալարերի կամ մալուխների համեմատական վնասվածության վիճակի և էլեկտրասնուցումների կոնկրետ ուղղությունների վրա տեղադրված ավտոմատ անջատիչների կամ ապահովիչների վիճակների մասին տեղեկությունները:

Բերենք մասնավոր մի օրինակ. փորձաքննություն նախաձեռնողը փորձագետին առաջադրվող հարցերի միջոցով ցանկանում է պարզել, թե արդյո՞ք նշված հրդեհի առաջացման պատճառ են հանդիսացել այդ օբյեկտում գտնվող էլեկտրասարքավորումների անսարքություններից առաջացած վթարային զարգացումները, թե՞ հրդեհն առաջացել է էլեկտրականության հետ կապ չունեցող այլ պատճառով: Որպես նմուշներ փորձագետին է ուղարկվում այրված հաղորդալարեր, էլեկտրասարքավորումներ, ավտոմատ անջատիչներ և այլն: Սակայն դրանց էլեկտրասնուցման սխեմատիկ միացումները կամ տարածական տեղաբաշխումները տվյալ օբյեկտում չեն ներկայացվում, կամ էլ, ըստ քրեական վարույթի նյութերի՝ դրանք պահպանված չեն: Մասնագիտական գրականության մեջ նման դեպքերի վերլուծությունը և խնդրի հետազոտության մեթոդիկա շատ քիչ է հանդիպում:

Անհրաժեշտ է, որ նման թերի տեղեկատվության դեպքում, փորձագետն իրականացնի վթարի առաջացման առանձին ենթադրյալ պատճառների դիտարկում կամ էլ մի քանի ենթադրյալ պատճառի համադրում և ներկայացնի դրանցից յուրաքանչյուրի դեպքում վթարի զարգացման առանձնահատկություններ, որոնք կբերեին հրդեհի առաջացման: Այսպիսի իրավիճակներում լուրջ դժվարություն է առաջացնում էլեկտրասարքավորման վնասվածքի խաբուսիկ սկզբնապատճառների հետևանքային դրսևորումների խիստ նմանությունը իսկական սկզբնապատճառի հետևանքային դրսևորումներին: Նման դեպքում ավելի արդյունավետ է սարքավորման բնութագրական պարամետրերի նորմայից շեղումները խմբավորելու և համապատասխան գնահատականների միջոցով սկզբնապատճառի վարկածների մեկ առ մեկ բացառումը:

Օրինակ, էլեկտրատեխնիկ փորձագետը հավանական է համարում, որ հրդեհը կարող է առաջացած լինել տվյալ օբյեկտում վթարված Ա էլեկտրասարքավորման որևէ հանգույցի անսարքության պատճառով առաջացած կարճ միակցումից: Առաջարկվում է, որ փորձագետը դիտարկի նաև տվյալ օբյեկտում գտնվող Բ, Գ, Դ էլեկտրասարքավորումների տարբեր հանգույցներում տեղի ունեցած ֆունկցիոնալ փոփոխությունները և դրանք համեմատի վթարված Ա էլեկտրասարքավորման վնասված հանգույցի հետվթարային վիճակի հետ: Նման դեպքում փորձագետը պետք է ստուգի նաև տվյալ Ա, Բ, Գ, Դ էլեկտրասարքավորումների հալուն ապահովիչների (եթե սարքում դրանք նախատեսված են) վիճակը կամ տվյալ սարքավորման էլեկտրամատակարարման ուղղության վրա տեղադրված ավտոմատ անջատիչի դիրքը (միացվա՞ծ է, թե՛ անջատված,) եթե իհարկե հրդեհի պատճառով դրանք լիովին չեն այրվել:

Հրդեհված օբյեկտում գտնվող Ա, Բ, Գ, Դ էլեկտրասարքավորումների վնասվածքների համեմատություններով իրականացվող էլեկտրատեխնիկական հետազոտության արդյունքում

ստացվող եզրահանգումների վերաբերյալ դիտարկենք մի քանի հնարավոր տարբերակներ: Ենթադրենք, հետազոտության արդյունքում պարզվել է, որ.

ա) ամբողջովին կամ մասնակիորեն վնասված են Ա, Բ, Գ, Դ սարքավորումների Ա1, Բ1 և Գ1, Դ1 հանգույցները՝ սնուցման բլոկները (սնուցման բլոկները կնշենք 1 թվով) և խզված են այդ սարքավորումների հալուն ապահովիչները: Այս դեպքում խնդրի լուծումն անհամեմատ հեշտանում է և նպատակահարմար է անդրադառնալ տվյալ օբյեկտին մատակարարված էլեկտրաէներգիայի որակական ցուցանիշներին, մասնավորապես՝ սնուցման էլեկտրական ցանցի թույլատրելից բարձր լարման մեծության հետազոտությանը:

բ) ամբողջովին վնասված են Ա և Բ սարքավորումների Ա1 և Բ1 հանգույցները (սնուցման բլոկները, իսկ Գ և Դ սարքավորումների Գ2 և Դ3 հանգույցները (տարբեր այլ ֆունկցիաներ իրականացնող բլոկները կնշենք 2 և 3 թվերով) վնասված են մասնակիորեն: Այս դեպքում ցանկալի է հետազոտել նշված բոլոր վնասվածքները, հաշվի առնելով հալուն ապահովիչների, ինչպես նաև վնասվածքների սխեմատիկ դասավորությունը: Չի բացառվում, որ ա) դեպքի անալոգիայով դեր է խաղացել էլեկտրական ցանցի թույլատրելից բարձր լարման մեծության առկայությունը, որի հետևանքով շարքից դուրս են եկել Ա և Բ սարքավորումների սնուցման բլոկները, իսկ Գ և Դ սարքավորումների Գ2 և Դ3 հանգույցները մասնակիորեն են վնասվել, քանի որ դրանք ավելի զգայուն են եղել փոխակերպված (տրանսֆորմացված) լարման նախատեսվածից ավել բարձրանալու նկատմամբ, քան այդ նույն սարքավորումների սնուցման բլոկները: Այս դեպքում ավելի ճշգրիտ եզրահանգման կրերի մասնակիորեն վնասված Գ2 և Դ3 հանգույցների հետազոտությունը Ա1 և Բ1 հանգույցների հետ համադրելու արդյունքում:

գ) Ա սարքավորման Ա1 հանգույցը (սնուցման բլոկը) վնասված է մասնակիորեն, իսկ այդ նույն սարքավորման Ա2 և Ա3 փոխկապակցված հանգույցները (տարբեր ֆունկցիաներ իրականացնող բլոկներ) վնասված են ամբողջությամբ և այրված է սարքի հալուն ապահովիչը: Այսպիսի դեպքում հավանականությունը մեծ է, որ վթարն առաջացել է Ա սարքավորման Ա2 կամ Ա3 հանգույցներից որևէ մեկում և զարգացել է ընդհուպ մինչև այդ սարքավորման սնուցման բլոկ, որից հետո աշխատել է սարքի հալուն ապահովիչը: Բայց առավել ճշգրիտ եզրահանգման համար կպահանջվի մասնակիորեն վնասված Ա1 սնուցման բլոկի վնասվածության հետազոտությունը համադրել նույն սարքավորման ամբողջությամբ վնասված փոխկապակցված Ա2 և Ա3 ֆունկցիոնալ հանգույցների հետազոտության հետ:

դ) Գ սարքավորման Գ1 և Գ3 հանգույցները (սնուցման բլոկը և որևէ այլ ֆունկցիոնալ բլոկ) վնասված են ամբողջությամբ, այդ նույն սարքավորման հալուն ապահովիչն ինքնաշեն է կամ ոչ ճիշտ նոմինալի, խզված չէ, իսկ Ա, Բ և Դ սարքավորումների Ա1 Ա3, Բ1, Բ2, Բ3, Դ1, Դ2 և Դ3 հանգույցները (սնուցման բլոկները և տարբեր ֆունկցիաներ իրականացնող բլոկներ) վնասված են մասնակիորեն՝ տարբեր չափերով: Այսպիսի դեպքում առավել հավանական է, որ վթարն առաջացել է Գ սարքավորման մեջ, այդ ընթացքում նշված սարքավորման հալուն ապահովիչը չի գործել և վթարը զարգացել է հրդեհային վիճակի, իսկ Ա, Բ և Դ սարքավորումների տարբեր հանգույցները վնասվել են արդեն հրդեհի առաջացրած ջերմային ազդեցության հետևանքով: Այս եզրահանգման հավաստիությունն ամրապնդելու համար անհրաժեշտ է լրացուցիչ հետազոտել նաև մասնակիորեն վնասված Ա1 Ա3, Բ1, Բ2, Բ3, Դ1, Դ2

և Դ3 հանգույցներում գտնվող դետալների տեղեկատվական տվյալները ջերմային ազդեցության նկատմամբ:

ե) ամբողջովին կամ մասնակիորեն վնասված են Ա, Բ, Գ և Դ սարքավորումների տարբեր հանգույցները՝ սնուցման բլոկները և տարբեր այլ ֆունկցիոնալ բլոկներ: Սա առավել դժվար խնդիր է, և նման դեպքում ցանկալի է հետազոտել նշված բոլոր վնասվածքները, հաշվի առնելով բոլոր սարքավորումների հալուն ապահովիչների վիճակը, ինչպես նաև վնասվածքների՝ սխեմատիկ դասավորությունը: Անհրաժեշտ կլինի նաև դ) տարբերակի անալոգիայով լրացուցիչ հետազոտել մասնակիորեն վնասված բոլոր հանգույցներում գտնվող դետալների տեղեկատվական տվյալները՝ ջերմային ազդեցության նկատմամբ: Որից հետո Ա, Բ, Գ և Դ սարքավորումների տարբեր հանգույցներում տեղի ունեցած կրկնվող և իրարից տարբերվող ֆունկցիոնալ փոփոխությունների կամ վնասվածքների, ինչպես նաև այրված օբյեկտում ուսումնասիրված նմուշների տեղորոշման արդյունքում կարող է պարզ դառնալ, որ էլեկտրական վթարի պատճառը կարող է կապված լինել ընդհանուր էլեկտրասնուցման պարամետրերի թերությունների և թե նշված սարքավորումներից որևէ մեկում տեղի ունեցած անսարքության զարգացման հետևանքով:

Այդուամենայնիվ, վերջնական եզրահանգման կարելի է գալ վնասված սարքավորումների հաղորդալարերի մեկուսիչ շերտերի հավաքածության, էլեկտրական դետալների ներկերի այրված լինելու, էլեկտրական միացումների խզումների, հալոցքների, էլեկտրական հանգույցներում առաջացած մրի հետքերի, հալուն ապահովիչների, սնուցման ցանցի ավտոմատ անջատիչների ակնադիտական հետազոտությունների, ինչպես նաև դրանց պարամետրերի չափումների համադրման արդյունքում:

Վերոնշյալ բոլոր ա, բ, գ, դ, ե տարբերակների հետազոտության ժամանակ փորձագետի կողմից պետք է դիտարկվի նաև, թե ամբողջությամբ կամ մասնակիորեն վնասված էլեկտրասարքավորումների մեջ կա՞ն արդյոք նորոգված սարքավորումներ: Եթե կան այդպիսիք, ապա ցանկալի է, որ նա խորամուկս լինի, թե արդյոք տվյալ նորոգումը կատարվե՞լ է պահանջվող պարամետրեր ունեցող դետալներով, կամ էլ՝ այդ դետալների մեջ չկա՞ն արդյոք գործարանային անորակ արտադրության տարրեր [2]: Ցավոք, ապրանքային շուկայում զգալի տեղ են զբաղեցնում նմանակված կամ մակնշված պարամետրերին չհամապատասխանող դետալները, որոնց կիրառության դեպքում էլեկտրասարքավորումների աշխատանքային ցուցանիշները չեն կարող ապահովել ԷՍԿ-ով նախատեսվող պահանջները:

Առանձնակի բարդություն են ներկայացնում վերջին տեխնոլոգիաներով պատրաստված էլեկտրասարքավորումներում տեղի ունեցած վնասվածքների և վթարների պատճառների բացահայտումները, քանի որ հիմնականում բացակայում են դրանց սկզբունքային կամ կառուցվածքային հանգույցների էլեկտրական սխեմաները, երբեմն էլ՝ վնասված էլեկտրասարքավորման դետալների վրա արտադրողի կողմից մակնշված չեն լինում կամ վերծանման չ են ենթարկվում դրանց սերիական անվանումներն ու պարամետրերը, կամ էլ՝ սարքավորումները հավաքակցված են լինում ոչ ստանդարտ տիպի ինտեգրալ միկրոսխեմաների կամ միկրոարոցետորների միջոցով, ինչն իր հերթին լրացուցիչ բարդություններ է առաջացնում հետազոտության ընթացքում: Հարկ է նշել, որ նման դեպքերում, երբ փորձագետին չի հաջողվում գոյություն ունեցող էլեկտրոնային կամ

Էլեկտրատեխնիկական տեղեկատուներում գտնել առանձին մակնիշի դետալների պարամետրերը, ապա անհրաժեշտ է փնտրել այլ անալոգային մակնիշի միկրոսխեմաների և միկրոպրոցեսորների պարամետրեր և հետազոտման նպատակով համադրել դրանք վնասված էլեկտրասարքավորման դետալների պարամետրերի հետ, հակառակ դեպքում՝ փորձագետը պետք է ձեռնպահ մնա առաջադրված հարցերին պատասխանելուց և տեղեկացնի վարույթն իրականացնողին, որ ներկայացված նյութերը բավարար չեն առաջադրված հարցերին պատասխանելու համար [3]:

Այսպիսով, վթարի հետևանքով մեկ կամ մի քանի էլեկտրասարքավորումներում առաջացած ամբողջական կամ մասնակի վնասվածքների էլեկտրատեխնիկական փորձագիտական հետազոտությունների արդյունքում տրվող օբյեկտիվ եզրակացությունը շատ բանով պայմանավորված է ինչպես ամբողջությամբ վնասված էլեկտրասարքավորման առանձին հանգույցների վնասվածքների ուսումնասիրության սխեմատիկ բնույթից և վերջինիս հիման վրա կատարված եզրահանգումներից, այնպես էլ տվյալ օբյեկտում գտնվող մասնակի վնասվածքներով մյուս էլեկտրասարքավորումների հանգույցներում տեղի ունեցած ֆունկցիոնալ և ակնադիտական փոփոխություններն ուսումնասիրելու, դրանք միմյանց հետ համադրելու և վթարի պատճառահետևանքային կապերը բացահայտելու մասնագիտական հմտությունից:

Գրականության ցանկ

1. Россинская Е.Р. Судебная экспертиза в гражданском, арбитражном, административном и уголовном процессе, М.: Изд-во Норма, 2006, -688 с..
2. Милюхин П.И. К решению задач судебной экспертизы электробытовой техники, Теория и практика судебной экспертизы, № 1(13), 2009, с. 116-118.
3. Հայաստանի Հանրապետության քրեական դատավարության օրենսգրքի <https://www.arlis.am/documentview.aspx?docid=154763>

АНАЛИЗ НЕКОТОРЫХ СПЕЦИФИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ПРОИЗВОДСТВА ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

Маргарян Р.С.

В статье обобщается практический опыт наблюдений относящихся к некоторым проблемным вопросам, возникающим при проведении электротехнических экспертиз, а также излагаются взгляды на пути их решения. В качестве исследовательской задачи проанализированы и приведены ситуационные примеры последствий возникающих критических или незначительных повреждений вызванных авариями на одном или нескольких электротехнических оборудованях. Предложено проводить как сравнительное исследование повреждений отдельных узлов полностью вышедшего из строя электрооборудования, так и исследование функциональных и визуальных изменений

других частично повреждённых узлов электрооборудования являющихся составной частью данного объекта и, в конечном счете, как результат обеспечить подготовку достоверного заключения.

Ключевые слова: электрооборудование, узел электрооборудования, повреждение электрооборудования, электротехническая авария, принципиальная электрическая схема, электротехническая экспертиза.

ANALYSIS OF SOME FEATURES OF ELECTROTECHNICAL EXAMINATION

Margaryan R.

The article presents the practical experience of observations related to some problematic issues that arise during the conduct of electrotechnical examination, as well as provides views on how to solve them. As a research task, situational examples of the effects of critical or minor damages caused by accidents in one or more electrotechnical equipment have been analyzed. It is suggested to carry out both a comparative study of the damages of individual nodes of completely damaged electrical equipment and a research related to functional and visual changes of other partially damaged nodes of an electrical equipment existing in the given object. The article also highlights the approaches that enable the expert to come to a more accurate conclusion in such situations.

Keywords: electrical equipment, electrical equipment node, damage to electrical equipment, electrical accident, electrical circuit diagram, electrotechnical examination.

Ներկայացվել է խմբագրության 10.04.2023

Ընդունվել է տպագրության 20.06.2023