

1	2	3	4	5	6	7	8
17	„Осијек”	06,00 06,00 16,00 09,00 14,00	22,00 12,00 22,00 15,00 16,00	1,3,5 2,4 2,4 6 7			У летњем периоду (од 28. марта до 13. јуна и од 19. септембра до 29. октобра) 07,00 19,00 1,2,3,4,5,6 У летњем периоду (од 13. јуна до 18. септембра) 07,00 19,00 1,2,3,4,5,6 22,00 24,00 1,5,6 06,00 08,00 7
18	„Портоторж”	У зимском периоду (од 26. октобра до 29. фебруара) 08,00 15,00 5,6,7 У зимском периоду (од 26. октобра до 29. фебруара) 08,00 17,00 2,4 У зимском периоду (од 1. марта до 28. марта) 08,00 17,00 1,2,3,4,5,6,7					У летњем периоду (од 28. марта до 25. септембра) 08,00 20,00 1,2,3,4,5,6,7 У летњем периоду (од 26. септембра до 29. октобра) 08,00 17,00 1,2,3,4,5,6,7
19	„Ниш”	11,00 20,30 1 06,30 09,00 2,3,4 18,00 20,30 2,3,4 06,30 09,00 5 11,00 16,30 5 У зимском периоду (од 15. децембра до 27. марта) 05,30 08,00 1 06,30 10,00 7 17,00 20,00 7				07,00 10,00 1,2,3,4 18,00 21,00 1,2,3,4 07,00 10,00 5	

2. Ваздухопловна пристаништа „Београд” и „Сплит” биће отворена до 29. октобра 1988. године и ван времена отворености за случајеве принудног слетања.

3. Ваздухопловна пристаништа из тачке 1. ове наредбе биће отворена и ван времена отворености у случајевима предвиђеним у члану 191. став 2. Закона о ваздушној пловидби.

4. Време отворености ваздухопловних пристаништа из тачке 1. ове наредбе рачуна се по југословенском времену.

5. Даном ступања на снагу ове наредбе престаје да важи Наредба о времену у коме ваздухопловна пристаништа морају бити отворена („Службени лист СФРЈ”, бр. 70/87, 84/87 и 6/88).

6. Ова наредба ступа на снагу наредног дана од дана објављивања у „Службеном листу СФРЈ”.

VI/01 Бр. 2484/1
29. марта 1988. године
Београд

Заменик председника
Савезног комитета за
саобраћај и везе,
Андреј Грахор, с. р.

275.

На основу члана 30. ст. 1, 4. и 5. Закона о стандардизацији („Службени лист СФРЈ”, бр. 38/77 и 11/80), у сагласности са председником Савезног комитета за енергетику и индустрију, председником Савезног комитета за рад, здравство и социјалну заштиту и савезним секретаром за унутрашње послове, директор Савезног завода за стандардизацију прописује

ПРАВИЛНИК

О ТЕХНИЧКИМ НОРМАТИВИМА ЗА ЕЛЕКТРИЧНА ПОСТРОЈЕЊА, УРЕЂАЈЕ И ИНСТАЛАЦИЈЕ У РУДНИЦИМА СА ПОДЗЕМНОМ ЕКСПЛОАТАЦИЈОМ

1. ОПШТЕ ОДРЕДБЕ

Члан 1.

Овим правилником одређују се:

1) услови и захтеви који морају бити испуњени при извођењу привремених и сталних електричних постројења, уређаја и инсталација у рудницима са подземном експлоатацијом, као и електричних постројења, уређаја и инсталација који се налазе на површини рудника, а чине галванску целину са подземном електричном мрежом при

уградњи, коришћењу и одржавању електричних постројења, уређаја и инсталација;

2) начин означавања и обележавања електричних постројења, уређаја и инсталација и њихових делова који утичу на безбедност и заштиту живота и здравља људи, човекове животне и радне средине и друштвених средстава;

3) техничке мере заштите од пожара, експлозија и других техничко-технолошких незгода;

4) поступак, начин и интервал вршења обавезне повремене техничке контроле електричних постројења, уређаја и инсталација;

5) начин руковања електричним постројењима, уређајима и инсталацијама, начин њиховог одржавања, обавезност упутства о руковању и одржавању и посебна стручна оспособљеност за руковање.

Члан 2.

Наведени изрази, у смислу овог правилника, имају следећа значења:

1) подземни (јамски) радови у рудницима су све јамске просторије које се израђују или одржавају ради истраживања, отварања, припремања или откопавања лежишта корисних минералних сировина;

2) метанске јаме су јаме рудника за које се утврди да у њима постоји могућност настајања експлозивних смеша, јамских гасова или узвиглане прашине и ваздуха;

3) јамске просторије угрожене пожаром су све подземне просторије у којима може доћи до појаве пожара без обзира на врсту извора;

4) откопи и радилишта припреме су производна откопна места у јами, укључујући и израђене саобраћајнице непосредно везане за откопе припреме које су од откопа удаљене до 10 m а од откопа и радилишта припреме до 50 m;

5) посебно проветравање јамске просторије су просторије у које се потребна количина свежег ваздуха доводи или из којих се коришћени ваздух одводи ветреним цевима или еквивалентним вентилационим објектима;

6) електричне погонске просторије су просторије које су углавном одређене за погон електричних машина и апарата и у које је приступ, по правилу, дозвољен само стручним лицима која тим машинама и апаратима рукују;

7) електричне затворене (закључане) погонске просторије су просторије у које, с времена на време, улазе само стручна лица, а које су иначе затворене, односно закључане;

8) електроенергетска постројења сачињавају скуп монтираних електричних уређаја и инсталација;

9) електрични уређаји су погонска средства која служе за производњу и коришћење електричне енергије, као што су средства за производњу, пренос, развођење, мерење и коришћење електричне енергије;

10) дојавни уређаји су уређаји којима се посредно или непосредно предају обавештења ма које врсте;

11) сигнални уређаји су уређаји који се посредно или непосредно користе за преношење неког унапред договореног оптичког или акустичког сигнала са једног места на друго, а могу обухватити и локалну везу за изворна преношења обавештења;

12) електричне инсталације су скуп водова и инсталационог прибора који се користе за развођење електричне енергије појединим потрошачима;

13) противексплозијски заштићени електрични уређаји су сви електрични уређаји намењени за просторе угрожене експлозивном атмосфером, запаљивим гасовима, паром или прашином, а који се означавају словом „S”;

14) самосигурни струјни кругови су кругови у којима искра и термички ефекти настали у нормалном раду или у случају квара не могу запалити експлозивне смеше нити узвиглану ситну прашину у чијем се присуству употребљава уређај или струјно коло;

15) самосигурни уређаји су уређаји у којима су сва струјна кола самосигурна;

16) придружени уређаји су они у којима струјна кола или делови кола нису сва самосигурна већ садрже и кола која могу утицати на сигурност самосигурних кола;

17) температура тињања наталожене прашине је најнижа температура на површини загрејане подлоге која још доводи до запаљења 5 mm дебелог наталоженог слоја прашине. Температура тињања се снижава са повећањем дебљине наслага;

18) електрична погонска средства су средства која служе за производњу, пренос, развођење, мерење и потрошњу електричне енергије;

19) преносна погонска средства су уређаји, машине, трансформатори и др., на радилиштима са апаратима тих уређаја за укључивање, управљање и покретање, као и уређаји за осветљавање, проветравање итд., који се повремено премештају са напредовањем радилишта;

20) стално инсталирани електрични уређаји или делови електричних уређаја и каблова јесу такви уређаји, односно делови који нису привремено постављени и не садрже преносна погонска средства нити су на њих везани;

21) трајни погон је погон у коме погонски уређаји (машине, апарати итд.) постижу постојану температуру;

22) испрекидани погон је погон у коме се периодично нижу периоди рада и мировања, а мировања су знатно краћа од временске константе загревања. Збир времена периода рада и периода мировања сачињава трајање једног циклуса;

23) краткотрајни погон је погон у коме је време погона тако кратко да погонски уређаји не постижу постојану температуру. Мировања су довољно дуга да се постигне температура расхладног средства;

24) називни напон, називна јачина струје, називна снага и називна фреквенција су вредности за које су електрични уређаји грађени и означени;

25) погонски напон је средњи напон који постоји временски и просторно у произвољним тачкама мреже;

26) напон према земљи је највећи напон који може настати на деловима под напоном или осталим проводљивим масама;

а) код изолованих IT система мреже без погонског уземљења у случају земљоспоја;

б) код уземљених TT система и TN система мреже са погонским уземљењем у случају земљоспоја или једнополног кратког споја;

27) додирни напон је пад напона у телу човека приликом додира;

28) струјни осигурачи су заштитни елементи који приликом недозвољеног повећања струје или високих додирних напона прекидају или проузрокују прекидање струјног кола. То су:

а) топливи осигурачи;

б) заштитни прекидачи са одговарајућим надструјним, односно краткоспојним окидачима или релејима;

29) даљински управљани уређаји су уређаји код којих се струјна кола укључују или искључују неким страним утицајем (на пример: механичким, електричним, електрооптичким, пнеуматским, акустичним, магнетским или термичким путем), ако тај утицај није извршен руком на самом уређају;

30) склопни уређаји су електрични уређаји који служе посредно или непосредно за склапање струјних кола, односно укључење и искључење;

31) разводни уређаји су електрични уређаји који служе за развођење електричне енергије на више огранака или потрошача;

32) склопни апарати су електрични апарати који служе за склапање (укључење и искључење) струјних кола, као и за прекидање кратких спојева и неоптерећених струјних кола;

33) прекидач је склопни апарат који може прекинути настали кратки спој. Прекидна снага означава се код апарата до 1000 V – у kA за одређени напон; а код апарата за напоне од 1000 V и више – MVA за одређени напон, што означава граничну моћ за коју је прекидач грађен;

34) склопка је расклопни апарат којим се, по правилу, могу укључивати и искључивати нормално оптерећена струјна кола до називних величина за које је апарат грађен. Није предвиђен за прекидање струја кратког споја;

35) контактор је расклопни апарат који укључује и искључује струјна кола помоћу електромагнета. Склопна моћ је, по правилу, 8-струка до 10-струка називна струја трајног оптерећења. Одговара захтевима моторног погона, а није намењен за прекидање кратког споја. Грађен је за велики број укључења и искључења;

36) растављач је расклопни апарат помоћу кога се може прекинути струјно коло и напонски раздвојити са видљивим погонским стањем;

37) растављачка направа је сваки електрични уређај помоћу кога се струјно коло може видљиво раставити. То могу бити растављачи, склопке, осигурачи, уложни ножеви, раставни контакти код извлачивих уређаја итд.;

38) раставна склопка је растављач са видљивим погонским стањем укљученог или искљученог стања, који има својства склопке, односно може склапати називне струје за које је грађен. Употребљава се за напоне од 1000 V и више. Не може прекидати кратки спој;

39) раставни прекидач је растављач са видљивим погонским стањем укљученог или искљученог стања, који делимично има својства прекидача, односно може прекинути кратки спој ограниченог интензитета и склопити називне струје трајног оптерећења за које је грађен. Употребљава се за напоне од 1000 V и више;

40) моторни заштитни контактор је расклопни апарат за укључење и искључење електричних машина у

мрежу. Поред склопника, он садржи и елементе моторске заштите, нпр. биметалне релеје за заштиту од преоптерећења и струјне осигураче за заштиту од кратког споја;

41) моторни заштитни прекидач је расклопни апарат за искључење и укључење електричних машина у мрежу и за њихову заштиту. Поред прекидача, он садржи елементе моторске заштите, нпр. биметалне релеје или окидаче за заштиту од преоптерећења, краткоспојне окидаче или релеје за заштиту од нежељеног погона машина после нестанка напона и приликом прекомерног снижења напона, или комбинацију неколико поменутих уређаја;

42) заштитни прекидач је апарат за склапање и заштиту струјних кола од преоптерећења, са биметалним релејима или окидачима и за прекидање кратког споја, са краткоспојним релејима, окидачима или комбинацијом поменутих уређаја;

43) утикачка направа је направа намењена за спајање и растављање каблова и водова, као и за прикључивање каблова и водова на одговарајуће електричне уређаје;

44) контролник је електрични уређај намењен за контролу и испитивање неког електричног погонског стања или електричне способности електричног уређаја или инсталације, као и за сигнализацију опасног стања које би могло настати или за директну интервенцију у виду искључења оштећеног контролисаног дела електричне мреже, односно уређаја или за инсталацију;

45) мрежни контролник је уређај за трајну контролу изолационог стања мреже и дојаву опадања изолације, односно земљоспоја. Код земљоспоја искључује мрежу или део мреже са напона, у просечном времену до 110 ms (збир временског реаговања контролника и склопног апарата), што гарантује произвођач;

46) контролник расветне мреже је уређај за трајну контролу изолационог стања расветне мреже и за њено искључење са напона приликом евентуалног земљоспоја;

47) кабловски контролник је уређај за контролу изолације пре укључења под напон (у инсталацијама до 1000 V) и контролу земљоспоја у погону мреже или дела мреже (за напон изнад 1000 V). Мора имати и контролу струјног кола уземљења једног кабловског огранка, односно контролу механичког оштећења кабла;

48) уклопни запор је контролни уређај којим се контролише исправност дела мреже пре стављања под напон;

49) кратки спој је проводљиви спој између различитог електричног потенцијала код водова или код других делова електричних уређаја под напоном који настаје због грешке на изолацији или због њиховог посредног или непосредног додира;

50) спој са масом је проводљиви спој који настаје због неке грешке између погонских делова електричних уређаја под напоном и проводљивих делова који не припадају погонском струјном колу и не смеју доћи под напон;

51) струја грешке је струја која настаје због грешке у изолацији;

52) напон грешке је напон који настаје због грешке при додиру два приступачна проводљива дела који не припадају истом погонском струјном колу или између једног таквог дела и земље;

53) земљоспој је проводљиви спој између земље или уземљеног предмета и изолованих проводника или делова уређаја који су под напоном према земљи;

54) земљоспојна заштита је заштита која у случају земљоспоја и недовољне електричне изолације искључује напон у оштећеном делу мреже;

55) земљоспојна блокада је уређај којим се проверава електрична изолација мреже или дела мреже пре уклопа напона и дозвољава уклоп напона само при исправној електричној изолацији;

56) струја земљоспоја је струја која тече између погонског струјног круга и земље због грешке на изолацији или због посредног, односно непосредног додира делова тог струјног круга са земљом или са уземљеним предметом;

57) уземљење је проводни спој, помоћу уређаја за уземљење, између земље и делова уређаја који се морају уземљити;

58) погонско уземљење је проводљива веза између неког дела погонског радног струјног кола, чвора мреже и др., и уземљивача и може бити:

а) директно или непосредно, ако осим отпора уземљења не садржи друге отпоре;

б) индиректно или посредно, ако осим отпора уземљења садржи још и омске, индуктивне или капацитивне отпоре у колу уземљења;

59) уземљивачи су метални делови који леже у земљи. Делови вода уземљивача који леже неизоловани у земљи сматрају се деловима уземљивача. Постоје тракasti, шипкасти, цевни, плочасти и комбиновани уземљивачи;

60) централни уземљивач је уземљивач који испуњава услове уземљења целокупне мреже подземног простора, без обзира на напон мреже;

61) главни уземљивач је уземљивач који испуњава услове уземљења при напону до 1000 V за мрежу једне трансформаторске станице која представља једну галванску целину;

62) помоћни уземљивач је уземљивач који смањује отпор уземљења код мреже уземљења, и то на истуреним деловима мреже, или представља помоћно уземљење приликом примене система заштитног споја на напон грешке;

63) доводи уземљивача су водови који су у земљу положени неизоловано;

64) сабирни проводник за уземљење је проводник на који је прикључено више проводника за уземљење;

65) инсталација за уземљење је скуп уземљивача са проводницима за уземљење и сабирним проводницима за уземљење;

66) проводник за уземљење је сваки проводник који спаја делове уређаја који треба да се уземље са уземљивачем, кад је положен изван земље или изолован у земљу;

67) отпор уземљења је збир отпора уземљивача и отпора проводника за уземљење;

68) отпор уземљивача је прелазни отпор распрострањена електричне струје између металне површине уземљивача и земље;

69) заштитни проводник је проводник који спаја део уређаја који се штити с уземљивачем – код заштитног уземљења, или с нултим проводником – код нуловања, или с напонском заштитном склопом – код напонског заштитног споја, или са земљом – код струјног заштитног споја. Заштитним проводником, у овом смислу, не смее бити погонска струја;

70) нулти проводник је проводник спојен са нултом тачком извора струје.

Члан 3.

За нова електроенергетска постројења, као и за електроенергетска постројења код којих треба извршити битну реконструкцију у погледу електричних уређаја и инсталација, израђује се техничка документација која садржи:

- 1) образложење одабраних и усвојених решења;
- 2) технички опис електричних уређаја и инсталација, са потребним подацима о њиховим карактеристикама;
- 3) карту дела јаме у којој се постављају електрични уређаји и инсталације са пројектованим уређајима;
- 4) нацрт просторије у коју се намеравају поставити електрични уређаји и инсталације, ако се у ту сврху граде посебне просторије;
- 5) једнополну шему постројења;
- 6) шему деловања код даљинског управљања, кад уређај није типски;
- 7) прорачун целог довода од напојне тачке до потрошача, с обзиром на пад напона и термичко оптерећење, као и контролу загревања кратким спојем;
- 8) мере заштите од техничко-технолошких невоља;
- 9) податке о потребној опреми за извођење радова;
- 10) податке о радовима који се изводе у рудницима.

Члан 4.

За сваку јаму мора постојати техничка документација свих постојећих електричних уређаја и инсталација, која садржи следеће податке, и то:

- 1) шему напајања високог напона свих трансформаторских станица и водова високог напона;

2) ситуациони план свих електричних уређаја и инсталација за високи напон;

3) шему појединих нисконапонских мрежа, као и шему сигналних и дојавних уређаја;

4) ситуациони план нисконапонске мреже;

5) податке о преузимању, контроли, евентуалним оправкама, години израде, месту употребе или месту ускладиштења електричних уређаја и инсталација;

6) техничке податке о појединим уређајима (машинама, трансформаторима, апаратима итд.) који служе за важније објекте (нпр. за извозне машине, главне пумпе, вентилаторе итд.);

7) податке о стању прелазних отпора уземљења, електричној чврстоћи трансформаторских уља и испитивању заштитних релеја;

8) податке о прегледима електричних уређаја и инсталација.

II. ЕЛЕКТРИЧНИ УРЕЂАЈИ И ИНСТАЛАЦИЈЕ

Члан 5.

Системи мрежа и дозвољени називни напони (међуфазни) за електроенергетску мрежу у јами су:

1) код IT система:

– за мрежу високог напона – до 10 000 V;

– за мрежу ниског напона – до 1 000 V;

– за осветну мрежу и сигнализацију – до 250 V;

2) код TN система:

– високи напон – није дозвољен;

– за руднике угрожене од пожара и метанске јаме – само до 130 V називног напона, и то само у систему TN-S;

– ниски напон – до 130 V за руднике метала и неметала ако не садрже запаљиве и експлозивне гасове, али само систем TN-S или TNC/S.

Систем мреже TT није дозвољен.

У ознаци система мреже TT прво слово означава начин уземљења звездишта трансформатора (I-изоловано, T-директно уземљено), а друго слово означава уземљење потрошача (T-директно уземљено, N-нуловано).

Систем мреже TN може имати варијанте TNS (заштитни проводник ZN у целој мрежи је одвојен од нултог вода N-5-жилно нуловање), TNC (нулти вод и заштитни проводник су у једном проводнику – жилно нуловање) и TNC/S (на делу мреже ближе трансформатору примењен је систем TNC, а у појединим огранцима TNS – мешовито 4 и 5-жилно нуловање).

За електричну вучу дозвољен је једносмерни напон до 660 V.

За ручне преносне светиљке и даљинско управљање које није стално положено дозвољен је напон до 50 V.

За стално положено даљинско управљање може се употребљавати називни напон управљаног уређаја до 500 V ако не постоји опасност од капацитивних струја или струја губитака, које би могле пореметити или грешком активирати даљинско управљање.

Члан 6.

Електрични уређаји од чијег континуираног рада зависи сигурност погона и људи морају имати резервно напајање електричном енергијом.

Члан 7.

У електричним погонским просторијама и у затвореним електричним погонским просторијама морају постојати видљиве шеме, ознаке напајања склопних или разводних постројења.

Члан 8.

Погонска средства морају бити посебно заштићена од механичких оштећења и хемијског утицаја, као и од штете коју могу проузроковати вода и прашина.

Члан 9.

Магнезијум, цинк и њихове легуре, осим месинга, није дозвољено за провођење електричне струје.

Члан 10.

Као материјал за сабирнице у расклопним и разводним постројењима може се, поред бакра, употребљавати и алуминијум ако су стезалке сабирница израђене са прелазним елементима, тако да се на разводе могу спојити и бакарни проводници.

Члан 11.

Челични проводници за провођење струје могу се употребљавати само:

1) за повратни проводник електричне вуче (шине);

2) за заштитни проводник мреже заштитног уземљења, али само поцинковани;

3) за специјалне гибљиве каблове, чврсте на затезање код којих су бакарни проводници механички ојачани челичном жицом;

4) за самосигурна кола и уређаје.

Члан 12.

Могу се употребљавати само изолациони материјали који сигурно изолују у условима у јами, као што су влага, прашина, прљавштина, уље, топлота и сл.

Члан 13.

У електричним уређајима није дозвољена употреба дрвета, шкриљаца или мермера за причвршћивање делова под напоном.

Члан 14.

Електрична погонска средства и уређаји могу се употребљавати само у границама називних вредности за које су грађени.

У погледу механичких напрезања приликом краткоког споја електрична погонска средства и уређаји из става 1. овог члана морају бити димензионисани за максималну ударну струју трополног краткоког споја на месту уградње.

III. ТЕХНИЧКЕ МЕРЕ ЗАШТИТЕ

1. Заштита ограничењем напона

Члан 15.

Заштита ограничењем напона је спроведена ако је извор напајања струјног кола изведен као:

1) сигурносни изолациони трансформатор, с посебно високим степеном изолације између примара и секундара, при чему примарни напон не прелази 1 000 V, а може бити изведен (нпр. физички одвојеним намотајима на разним стубовима или калемима и изолацијом испитаном посебно високим испитним напоном између примарног и секундарног намотаја или са уземљеним заслоном који одваја примарни од секундарног намотаја);

2) извор струје истог степена сигурности као и сигурносни трансформатор (нпр. мотор-генератор са изолованим намотајима);

3) електрохемијски извор или други извор независан од струјних кола већег напона (нпр. агрегати).

Ако највећи напон струјног кола прелази 25 V у нормалном погону или у случају грешке, поред заштите од опасности електричног удара мора бити изведена и заштита од директног додира делова под напоном.

Члан 16.

Код трансформатора напајаних на примарној страни напоном већим од 50 V, код којих је могућа грешка између примарног и секундарног намотаја, постојање опасног додирног напона спречава се спајањем дела под напоном секундарног струјног кола са заштитним системом примарног кола, или спајањем приступачних проводљивих делова кућишта уређаја секундарног кола са заштитним системом примарног кола или комбинацијом два претходна начина.

Делови под напоном секундарног кола не морају би-

ти у галванској вези са деловима под напоном примарног кола, осим ако је примарно коло система TN.

Склопници, релеји и помоћне склопке морају бити изоловани на начин на који је изолован сигурносни трансформатор између струјних кола малих напона и кола већег напона.

Утичнице и утикачи не смеју се замењивати са утичницама у утикачима вишег напона. Ако су утичнице и утикачи изведени према ставу 1. овог члана, морају имати посебан заштитни контакт, с тим да се не смеју употребити утикачи без заштитног контакта.

Члан 17.

Струјна кола малих напона воде се одвојено од других струјних кола, а ако то није могуће, струјна кола малих напона заштићују се изолационом преградом, уземљеним проводљивим заслоном или појединачном или групном додатном изолацијом.

2. Заштита ограничењем енергије избоја

Члан 18.

Заштита ограничењем енергије избоја врши се ограничењем струје грешке на вредност безопасну до 25 mA, одговарајућим унутрашњим отпором извора, или ограничењем времена трајања грешке као функције величине струје грешке, ограничењем енергије избоја, при чему максимално дозвољена количина електрицитета која се може избити додиром износи 1 mC, а вршна вредност струје преко отпора 2 k Ohm износи 0,7 mA за наизменичну струју и 2 mA за једносмерну струју.

3. Заштита од директног додира

Члан 19.

Заштита од директног додира односи се на заштиту од додира делова под напоном. Спроводи се препрекама или затварањем у кућишта или ормаре и изоловањем делова под напоном.

Члан 20.

Заштита препрекама или затварањем у кућиште спроводи се тако да се делови под напоном штите механичком заштитом на један од следећих начина:

- 1) отвори за послуживање или отвори неопходни за функционисање уређаја штите се заштитом најмање IP 20;
- 2) поклопац кућишта или препрека штите се заштитом најмање IP 40.

Члан 21.

Додатне заштитне мере (блокирање) од отварања кућишта или скидања препрека морају бити изведене тако:

- 1) да није могуће отварање без посебног кључа (браве) или алата;
- 2) да је могуће отварање само при искљученом напону на уређају;
- 3) да се без употребе кључа или алата у самом почетку отварања обезбеђује аутоматско искључење напона на деловима у кућишту или иза препреке;
- 4) да је код уређаја до 500 V, без кључа или алата, замена осигурача или сијалица без искључења напона могућа ако делови под напоном имају унутрашњу преграду која онемогућава случајан додир делова под напоном.

Поновно укључење напона у случајевима из тач. 1. и 2. мора да буде омогућено само након успостављања одговарајуће заштите.

4. Заштита делова под напоном изоловањем

Члан 22.

Сви делови под напоном прекривају се изолационим материјалом који се не може скинути без разбијања и који има изолациона својства утврђена прописима о југословенским стандардима за рударске каблове.

5. Заштита од напона грешке

Члан 23.

За заштиту од напона грешке примењују се опште заштитне мере, додатно изоловање, изоловани простори, електрично одвајање и системи заштите мреже.

Члан 24.

Опште заштитне мере примењују се само као додатна мера уз примењени систем заштите мреже.

Члан 25.

Додатно изоловање врши се појачаном изолацијом делова под напоном и потпуном изолацијом електричног уређаја (кућишта од изолационог материјала).

Члан 26.

Изоловани простор је заштитна мера која спречава истовремени додир делова различитог потенцијала у случају грешке на функционалној изолацији електричних уређаја, тј. између два дохватљива проводљива дела електричног уређаја или једног дохватљивог проводљивог дела електричног уређаја и било ког другог проводљивог дела.

На местима из става 1. овог члана не смеју се постављати уземљени заштитни проводници.

Захтеви из става 1. овог члана су испуњени ако место има изоловане подове и зидове, односно изолациони отпор према земљи у било којој тачки већи од 50 k Ohm, а између дохватљивих проводљивих делова већи од 2 m растојања.

Постављени електрични уређаји и проводљиви делови морају бити стално учвршћени.

Напон грешке се не сме проширити проводљивим деловима на друга места изван изолованих простора, што се спречава изоловањем или уземљењем проводљивих делова који излазе из овог простора.

Члан 27.

Електрично одвајање ради заштите од струјног удара у случају грешке на функционалној изолацији електричног уређаја врши се под следећим условима:

- 1) свако струјно коло мора бити намењено за напајање само једног електричног уређаја чија струја није већа од 16 A;
- 2) струјно коло се мора напајати преко изолационог трансформатора или мотор-генератора с међусобно изолованим намотајима и високим степеном изолације између примара и секундара, а преносни сигурносни трансформатор мора бити додатно изолован;
- 3) називни напон извора напајања може на примарној страни износити најмање 500 V, а на секундарној највише 380 V;
- 4) водљиви делови одвојеног струјног кола не смеју ни у једној тачки бити спојени са другим струјним колима или са земљом, изолација одвојеног струјног кола мора бити квалитетна, а прикључци морају бити изведени посебно савитљивим кабловима;
- 5) дохватљиви делови одвојеног струјног кола не смеју бити спојени са заштитним водом и са дохватљивим водљивим деловима других кола;
- 6) при раду у металним котловима трансформатор (или извор) мора бити постављен изван котла и посебним проводником повезан са металним стајалиштем;
- 7) савитљиви прикључни каблови морају бити видљиви по целој дужини и споља механички неоштећени.

Члан 28.

Изолационо стање мреже утврђује се истосмерном струјом. Изолационо стање мреже може се утврдити и наизменичном струјом, с тим да се у том случају мора одредити онај изолациони отпор који би се добио мерењем са истосмерном струјом.

На утврђивање изолационог отпора не смеју утицати реактивни отпори или одводи саме мреже.

Члан 29.

Сваки део мреже одвојен склопком или осигурачима мора имати изолациони отпор најмање $1000 \Omega/V$ називног напона, осим делова мреже на постројењима са возном жицом и повратним водом преко шина.

Изолација мреже која чини галванску целину мора износити најмање $100 \Omega/V$ називног напона за време погона.

Ако изолациони отпор падне испод $40 \Omega/1 V$ називног напона у мрежама напона до $1000 V$, односно испод $20 \Omega/V$ у мрежама напона до $660 V$, мрежа се не сме ставити под напон, односно испод ове границе изолације напон мреже или њеног оштећеног дела мора се одмах искључити. Изузетно од одредбе става 3. овог члана, погон се може дозволити и испод наведене граничне вредности изолације према одговарајућем техничком упутству.

Члан 30.

Ако се изолација мрежа које немају уграђен уређај за испитивање изолације за време погона мери у безнапонском стању или пре уклопа (земљоспојна блокада), онда:

- 1) за мреже називног напона до $100 V$ мерни напон износи најмање $100 V$;
- 2) за мреже називног напона од $100 V$ до $1000 V$ мерни напон износи најмање колико и називни напон мреже;
- 3) за мреже називног напона од $1000 V$ мерни напон износи најмање $1000 V$.

6. Системи заштите мреже

Члан 31.

За аутоматско искључење извора грешке наизменичне струје код свих мрежа напона већег од $50 V$ мора бити примењен један од система заштите.

Члан 32.

Заштитни уређаји морају аутоматски да искључе напон мреже или дела инсталације ако је грешком проузрокован напон додира следећих ефективних вредности: $50 V$ за делове инсталације стабилних уређаја с дохватљивим проводљивим деловима, који се нормално не држе у руци, односно $25 V$ за делове инсталације са уређајима чији су проводљиви делови предвиђени да се држе руком (нпр. уређаји који се напајају преко утикача). Ако то није могуће осигурати, време искључења заштитним уређајем мора одговарати дијаграмима на цртежима бр. 1 и 2 и табелама 1 и 2.

Табела бр. 1

Напон додира (V)	25	50	70	80	110	150	220	280
Време деловања (s)	5	1	0,5	0,4	0,2	0,1	0,005	0,003

Табела бр. 2

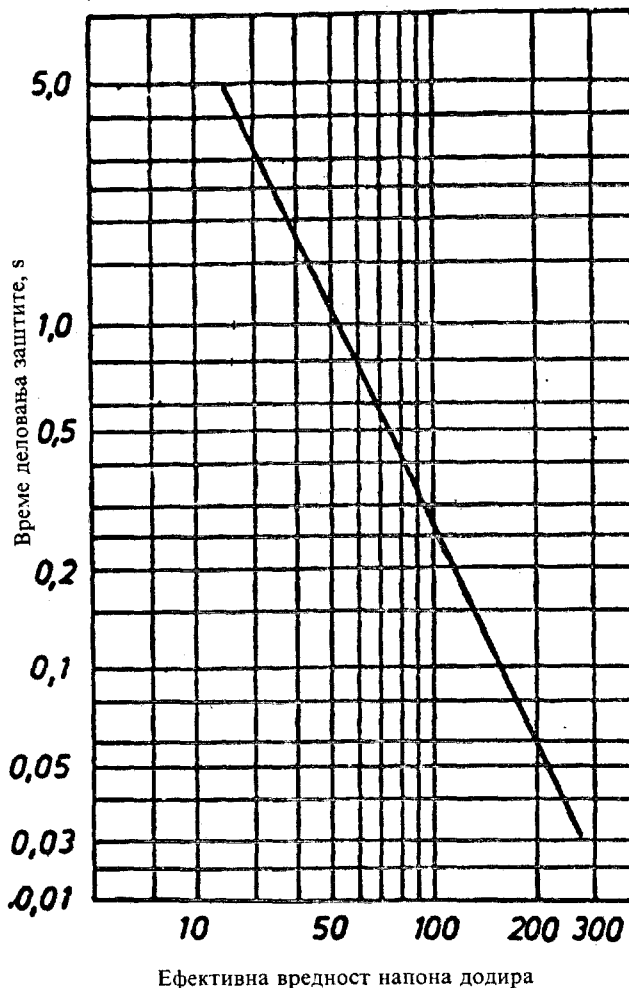
Дозвољени додирни напон (V)	50	80	120	150	180	300	420	550
Максимално време деловања заштите (s)	5	1	0,5	0,4	0,1	0,05	0,03	

Члан 33.

Системи заштите зависе од система уземљења мреже и потрошача и својстава заштитног уређаја.

Члан 34.

За уређаје називног напона изнад $50 V$ користе се системи заштите мреже према члану 5. овог правилника, за које се могу употребљавати следећи заштитни уређаји за аутоматско искључење грешке:



Слика 1– Максимално дозвољено време деловања заштите

IT систем: (KI) – контролник изолације
(SZ) – струјна заштитна склопка (SZ)

TN систем: (SZ) – струјна заштитна склопка (SZ)
(NZ) – напонска заштитна склопка (NZ)
(PZ) – прекострујна заштита осигурачима или електромагнетним окидачима

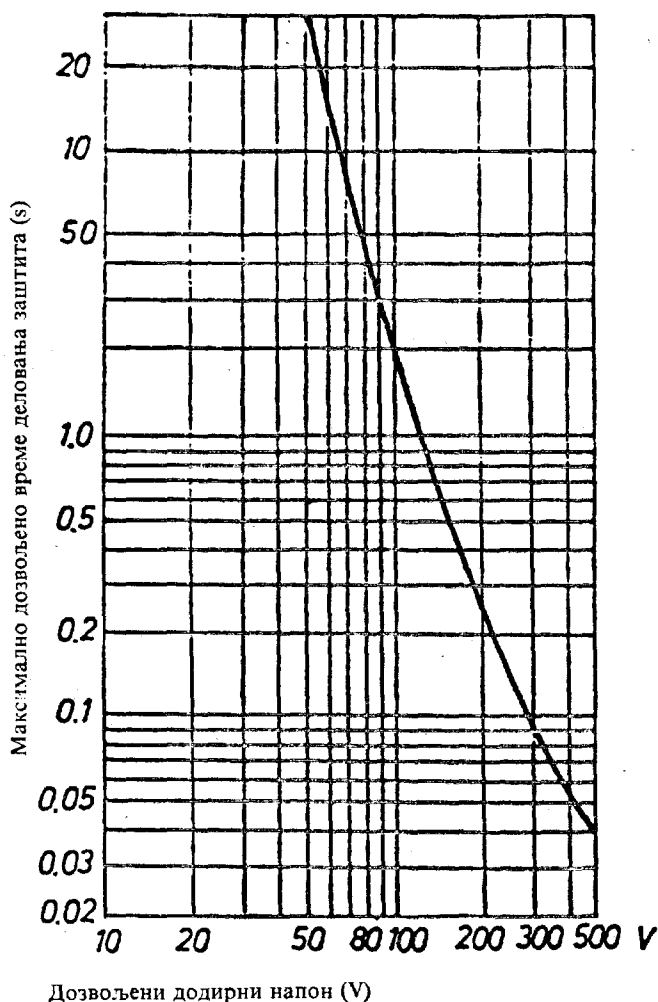
Заштитни уређаји за аутоматско искључавање грешке морају деловати на називне напоне мреже до $1000 V$ према слици 1 и табели 1, а за називне напоне мреже изнад $1000 V$ према слици 2 и табели 2.

За просторе угрожене пожаром или експлозивном атмосфером време деловања заштите не сме бити дуже од $100 ms$, што чини просечну вредност од 10 узастопних мерења уз граничне услове неповољније грешке, при чему се одступање од 10% сматра задовољавајућим.

7. Заштитно уземљење изолованих система

Члан 35.

Заштитно уземљење изолованих система примењује се само код мрежа са изолованим звездиштем у којима ниједна тачка мреже у нормалним погонским условима није посредно или непосредно уземљена ни преко пробојних осигурача.



Слика 2 – Деловање заштите напона грешке за мреже изнад 1000 V

Заштитно уземљење изолованих система састоји се у томе да су сви метални делови, који услед грешке могу доћи у везу са напоном, непосредно спојени на један сабирни уземљени проводник, који се користи само са мрежним контролником који трајно показује изолационо стање мреже и упозорава на опасност од високих додирних напона и других нежељених појава.

Члан 36.

Приликом примене заштитног уземљења изолованих система у подземним мрежама производ прелазног отпора уземљења и струје земљоспоја мреже не сме бити већи од 50 V, при чему се струја земљоспоја израчунава према обрасцу:

$$I_z = 0,2 \cdot I \cdot U$$

где је:

I_z – струја земљоспоја (A),
 I – дужина мреже (km),
 U – називни напон (kV).

Члан 37.

Мрежни контролник у систему заштитног уземљења на мрежу напона до 1000 V мора испуњавати следеће услове:

- 1) да има унутрашњи отпор преко 200 Ω/V називног напона мреже при најнеповољнијем изолационом отпору;
- 2) да за мреже напона више од 500 V напон мерења изолационог отпора не сме износити више од 10% од називног напона мреже. Ако мерни напон прелази 50 V мора одговарати условима наведеним у члану 34. овог правилника;
- 3) да сигнализира пад изолационог отпора испод 100 Ω/V ;
- 4) да исклопи напон мреже кад изолациони отпор падне на вредност испод 40 Ω/V у мрежама називног напона 1000 V, односно кад изолациони отпор падне испод 20 Ω/V у мрежама називног напона до 660 V, у просечном времену до 0,110 s;
- 5) да онемогући укључење напона мреже када је вредност изолационог отпора у мрежи испод дозвољених граница из т. „d“;
- 6) да трајно мери изолациони отпор мреже;
- 7) да постоји могућност да се на контролник могу прикључити спољни оптички и акустички сигнали у случају пада изолације испод дозвољене границе, а обавезно је прикључити их ако је контролник у затвореној електричној погонској просторији, а уграђени сигнал није видљив ван просторије;
- 8) да постоји могућност да се контролник испита на мерним успостављањем земљоспоја.

Члан 38.

У мрежама са називним напоном највише 220 V и напојног извора до 10 kVA, као и у сигналним и расветним мрежама, мрежни контролник не мора имати светлосни и звучни сигнал ако уређај при потпуном земљоспоју на било ком месту сам искључује струју у просечном времену до 1 s.

У рудницима угроженим експлозивним смешама просечно време искључења не сме бити дуже од 0,11 s.

Члан 39.

Контролник расветне мреже напајан из трансформатора снаге до 10 kVA, као и сигналне инсталације у окнима кроз које се не возе људи може имати само светлосну сигнализацију опадања изолационог отпора мреже испод 100 Ω/V ако се при чистом двоструком земљоспоју на било ком месту напон искључује у времену од 1 s и ако је заштитни проводник истог пресека као и фазни проводник.

У рудницима угроженим експлозивним смешама просечно време искључивања не сме бити дуже од 0,11 s.

Члан 40.

У мрежама са заштитним уземљењем изолованих система са напоном преко 1000 V између неке тачке мреже и земље може се уклопити пригушница ради пригушивања струје земљоспоја.

Члан 41.

Мрежа напајана из посебног трансформатора мора имати најмање један главни уземљивач преко кога је уземљена мрежа заштитног уземљења. Ако се више трафостаница налази у непосредној близини, може се користити заједнички главни уземљивач.

Мреже заштитних уземљења у једној јами рудника могу бити међусобно спојене у јединствену општу мрежу заштитног уземљења јаме, на коју мора бити спојен и централни уземљивач. Централни уземљивач мора да испуњава услове прописане овим правилником за високонапонску мрежу којој припада.

Члан 42.

Главни и централни уземљивачи постављају се на места која обезбеђују најнижи отпор уземљивача и могу се закопати у влажну земљу одводних канала у којима се стално сакупља вода или у водосабирнике пумпних станица и сл.

Централни уземљивач може се поставити и ван јаме.

Члан 43.

Ако се постављањем главног или централног уземљивача не могу испунити услови за отпор уземљивача или заштитног вода прописани овим правилником, у сваку мрежу заштитног уземљења постављају се помоћни уземљивачи на најистуренија места мреже.

При израчунавању максимално дозвољеног отпора уземљења за мрежу заштитног уземљења мора бити испуњен захтев из става 1. овог члана за сваку поједину трансформаторску станицу, искључујући при том утицај централног уземљивача.

Члан 44.

Отпор централног уземљења мора одговарати мрежи напона преко 1000 V, која чини галванску целину, а може имати један или више уземљивача смештених напољу или у јами.

Члан 45.

Уземљивачи морају бити заштићени од корозије и електролитског нагризања.

Дебљина уземљивача, без обзира на облик, не сме бити мања од 3 mm за поцинковану челичну траку, а за бакар 2 mm.

Спој проводника за уземљење са уземљивачем под земљом мора бити заварен.

Спој заштитних проводника са уземљивачем мора бити приступачан, видљив и растављив, ради мерења прелазног отпора.

Бакарни заштитни проводник којим се спајају главни и централни уземљивачи мора имати пресек најмање 50 mm², а проводник од поцинковане челичне траке најмање 100 mm², с тим да не сме бити тањи од 3 mm.

Члан 46.

Проводници кроз које у погону тече струја, осим шина које служе као повратни вод возне жице, не смеју се користити као заштитни проводник ни онда кад су уземљени, осим уређаја или делова инсталација заштићених контролницима који заштићују инсталацију од квара или оштећења.

Одредба става 1. овог члана односи се на заштитни проводник који је део самосигурног струјног кола за сигнализацију, телекомуникацију и сл. и у коме напон извора није већи од 24 V.

Члан 47.

Заштитни проводник у каблу у постројењима са називним напонем испод 1000 V мора бити жуто-зелене или црвене боје, односно заштитни проводник у полупроводној гуми мора имати уздужно штампану белу траку.

Пресек бакарног заштитног проводника у каблу до 10 mm² мора бити најмање једнак пресеку радних жила, а за веће пресеке мора износити најмање 10 mm², при чему мора одговарати условима максимално дозвољеног отпора уземљења трошила.

Код слободно висећих каблова са носећим ужетом као заштитни проводник се може користити носеће уже ако лежи у заједничком омоту са осталим проводницима и ако његова проводљивост одговара потребној проводљивости заштитног проводника.

Члан 48.

У постројењима са напонем преко 1000 V као заштитни проводник могу се користити метални плашт и метални оплет кабла, с тим да се при спајању морају премостити спојем којим се метално тело спојке повезује са заштитним проводником.

Метални оплет кабла не сме се употребљавати као заштитни проводник ако није обавијен супротним завојем, односно ако није тако изведен да су сви елементи металног оплета сигурно и чврсто галвански повезани. Ако овај захтев није испуњен, заштитни проводник мора лежати у

заједничком кабловском омоту, а његов пресек мора одговарати захтеву из одредбе члана 47. овог правилника.

Члан 49.

Код каблова и проводника за дојавне и контролне уређаје заштитни проводник мора имати пресек једнак најмање пресеку проводника који води највећу струју.

Ако се као заштитни проводник уместо бакра употребљава неки други материјал, његов пресек мора бити по електричној проводљивости еквивалентан пресеку бакарног проводника.

Члан 50.

Ако заштитни проводник лежи у заједничком омоту кабла са осталим проводницима, кућиште електричног уређаја представља део заштитног проводника. У том случају, у кућишту прикључног ормарића мора постојати посебна стезаљка за прикључак заштитног проводника којом се постиже сигуран и чврст спој заштитног проводника и кућишта. Део заштитног проводника представљају и два међусобно састављена кућишта ако се састављањем кућишта међу њима остварује сигуран и добар електрични спој преко обрађених површина са осигураним вијчаним међусобним спојем.

Ако се као део заштитног проводника употребљава више од два састављена кућишта или ако међу кућиштима није остварен сигуран електрични спој, кућишта се међусобно морају спојити посебним спојем који обезбеђује сигуран и трајан електрични спој међу њима.

Члан 51.

У електричним погонским просторијама или у затвореним електричним погонским просторијама, као и у склопним и разводним просторијама ван тих просторија, заштитни проводник се може полагати одвојено од каблова.

Заштитни проводник од бакра мора имати пресек најмање 25 mm². Уместо бакарног проводника може се употребљавати и поцинкована челична трака, која мора бити најмање 2,5 mm дебела и 25 mm широка.

Заштитни проводник мора бити заштићен од случајног механичког оштећења и спојен са мрежом заштитног уземљења тако да је онемогућено електролитско разарање споја. Заштитни проводник мора бити положен тако да се може лако контролисати и одржавати.

Ако је заштитни проводник положен одвојено, кућишта појединих погонских средстава спајају се паралелно са заштитним проводником и он не сме представљати део спољног заштитног проводника. Кућишта могу бити део заштитног проводника само при прелазу од спољног заштитног проводника на заштитни проводник у каблу, с тим да спољна стезаљка за уземљење мора бити на истом делу кућишта на коме је и стезаљка за уземљење у кућишту. Одвојено полагање заштитног проводника није дозвољено код савитљивих каблова нити код преносних и покретних уређаја.

Члан 52.

Код заштитних проводника није дозвољено употребљавати прекострујне заштитне осигураче.

Склопке и утикачке направе које прекидају заштитни проводник морају бити такве конструкције да прекидањем заштитног проводника пре или истовремено сигурно прекидају остале проводнике који су у погону под напонем.

Члан 53.

Сви метални делови механичке заштите електричних постројења (нпр. метални оплети и метални плаштови каблова и проводника, горњи и доњи делови металних спојки, метални делови неелектричних уређаја и сл.) који, услед оштећења, могу доћи под напон морају бити спојени са заштитним проводником чврстим и проводљивим спојем.

Одредба става 1. овог члана не примењује се на делове који представљају галванску целину и који су уземљени

(транспортери, водови итд.), односно на делове који не представљају галванску целину и нису уземљени (подграда).

Члан 54.

У рудницама се могу користити само погонска средства која на одговарајућем приступачном месту имају посебну стезалку за заштитни проводник, с тим да стезалка мора бити означена знаком уземљења и вијцима са црвено обојеном главом.

8. Нуловање

Члан 55.

Нуловање се састоји од спајања свих проводљивих делова електричних уређаја, које треба заштитити од превише напона додира, са уземљеном нултом тачком трофазног трансформатора или са уземљеном средишњом тачком једнофазног трансформатора преко неутралног проводника или посебног заштитног проводника који је на одређеним местима спојен са неутралним проводником.

Нуловање се користи у спољним мрежама називног напона испод 1000 V, а у подземним мрежама називног напона највише 130 V са уземљеном нултом тачком трансформатора нуловање се користи само ако се на нултом проводнику у случају грешке не јавља напон већи од 50 V, а ако се појави већи напон, он се може одржати највише до 1 s.

Изузетно, нуловање се може користити у јами и за уређаје са напоном испод 1000 V код малих објеката само ако представља огранак спољне мреже у којој је нуловање примењено као заштитна мера.

Члан 56.

Код примене нуловања струја грешке која настаје при потпуном кратком споју између фазног и нултог проводника или при кратком споју фазног проводника са масом уређаја који се штити мора бити једнака или већа од струје искључења уграђеног заштитног уређаја (осигурача или заштитног прекидача).

Струја грешке одређује се (прорачунава се) на основу отпора целе петље кратког споја заједно са прелазним отпорима, према следећем обрасцу:

$$R_p \leq \frac{U_f}{I_f}; \quad [I_f \leq I_{gr} = \frac{U_f}{R_p} \rightarrow R_p \leq \frac{U_f}{I_f}]$$

где је:

R_p – отпор петље (Ω),

U_f – фазни напон између фазе и земље (V),

I_f – струја искључења (A),

I_{gr} – струја грешке.

Отпор петље прорачунава се и мери пре стављања инсталације у погон, као и приликом редовних контрола мреже.

Струја искључења израчунава се према следећем обрасцу:

$$I_f = k \cdot I_n$$

где је:

I_n – називна струја заштитног елемента, а фактор „k” износи:

- за брзе осигураче до 100 A : k = 3, преко 100 до 200 A : k = 3,5 и преко 200 A : k = 4;
- за трочне осигураче до 200 A : k = 5, а преко 200 A : k = 6;
- за надструјне окидаче: k = 1,3.

Члан 57.

Код примене нуловања у подземним просторијама морају бити испуњени и следећи услови:

1) на заштитни проводник који је спојен са нултом тачком трансформатора или са нултим проводником на

првом разводу морају се спојити сви приступачни метални делови електричних уређаја;

2) нулти проводници морају у свим огранцима ићи у смеру фазних проводника и лежати у заједничком омоту армираног или савитљивог кабла;

3) пресек нултог и заштитног проводника мора бити једнак пресеку фазних проводника до 16 mm², а код већег пресека мора да има вредности наведене у табели 3.

Табела 3

Називни пресек фазних проводника (mm ²)	Називни пресек нултог проводника	
	изоловани проводници и каблови (mm ²)	голи проводници (mm ²)
25	16	25
35	16	35
50	25	50
70	35	50
95	50	50
120	70	70
150	70	70
185	95	95
240	120	120
300	150	150
400	185	185;

4) у случају кратког споја делова под напоном и нултог или заштитног проводника на било ком месту мреже, струја грешке се мора искључити у времену до 1 s;

5) топливи осигурачи за заштиту од кратког споја морају се при употреби ставити у све фазе и морају имати вредности наведене у табели 4;

6) при употреби заштитног прекидача са магнетским окидачима, окидачи се морају ставити у све фазе, а струја окидања може бити подељена највише на 80% од најмање могуће струје кратког споја на месту уградње;

7) у нулти проводник се не смеју уграђивати склопне направе нити топливи осигурачи који би могли проузроковати прекид нултог проводника. Дозвољено је уметање у нулти проводник намотаја прекидача ради искључења напона;

8) отпор свих уземљивача погонског уземљења у мрежи једне трансформаторске станице не сме прелазити 1,5 Ω код називног напона до 220 V, а код примене других називних напона израчунава се највећи дозвољени отпор;

9) нулти проводник се уземљује у близини трансформаторске станице, а у надземној мрежи и на крају сваког огранка дужег од 200 m. Отпор уземљења нултог проводника у огранцима који служе за заштиту у случају прекида нултог проводника у мрежи као и уземљења у близини трансформаторске станице не сме прелазити 5 Ω ;

10) у мрежи у којој је примењено нуловање забрањено је заштитно уземљење без споја са нултим проводником;

11) у инсталацији потрошача нулти проводник мора бити исто или еквивалентно изолован као и фазни проводници. Боја нултог проводника мора бити плава.

Члан 58.

Ако у мрежи у којој је примењено нуловање потрошачи нису искључиво трофазни, односно ако нултим проводником протиче струја монофазних потрошача, поред нултог проводника мора постојати одвојени заштитни проводник на који се везују кућишта свих потрошача у мрежи једне трансформаторске станице у којој је примењено нуловање.

Заштитни проводник мора бити проводљиво спојен са нултим проводником на улазу у подземну просторију или на првом разводу трансформаторске станице. У инсталацији потрошача заштитни проводник мора бити један од проводника кабла као и фазни и нулти проводник и мора бити једнако или еквивалентно изолован као и остали проводници. Заштитни проводник мора бити по целој дужини посебно означен.

9. Заштитни спој на струју грешке**Члан 59.**

Заштитни спој на струју грешке користи се само ако је тај систем примењен на целој мрежи која чини галванску целину.

Заштитни спој на струју грешке састоји се од уређаја који региструје струју земљоспоја, односно струју грешке и који проузрокује искључење оштећеног дела мреже или потрошача.

Члан 60.

Заштитни спој са струјом грешке, са уземљеним звездистем или са уземљеном нултом тачком трансформатора користи се у јамским просторијама само код уређаја са називним напонем испод 1000 V, при чему морају бити испуњени следећи услови:

- 1) склопке, склопници или прекидачи на које делује уређај заштитног споја са струјом грешке морају се прекидати у свим половинама;
 - 2) звездисте трансформатора може бити уземљено директно или посредно;
 - 3) сви метални делови и кућишта електричних уређаја који услед грешке могу доћи под напон морају бити међусобно спојени сабирним уземљеним проводником који је најмање на једном месту сигурно уземљен, тако да представља уземљење за звездисте мреже;
 - 4) уземљивачи и сабирни уземљени проводник, као и прелазни отпор уземљења морају у свему испуњавати услове прописане овим правилником за нуловање мреже;
 - 5) искључење прекидача, склопке, односно склопног апарата услед деловања струје грешке мора на односном апарату бити посебно сигнализисано;
 - 6) после искључења прекидача, склопке, односно склопног апарата услед деловања струје грешке апарат се не сме сам од себе укључити (активирати);
 - 7) искључење услед струје грешке мора наступити кад изолационо стање огранка мреже који се напаја преко апарата са примењеним спојем на струју грешке не испуњава услове прописане овим правилником;
 - 8) на сваком расклопном апарату мора постојати могућност намерног изазивања струје грешке, односно земљоспоја ради испитивања исправности уређаја заштитног споја на струју грешке;
 - 9) сваки огранак мреже, односно моторни погон мора бити заштићен расклопним апаратом са уређајем заштитног споја на струју грешке;
 - 10) систем заштитног споја на струју грешке са уземљеним звездистем или нултом тачком мреже користи се само као систем заштите у целој јами, а не у неким огранцима или у деловима јаме.
- Заштитни спој на струју грешке у неуземљеним мрежама може се користити само ако су испуњени услови из тач. 1, 3, 5, 6, 7. и 8. овог члана.

10. Заштитни спој на напон грешке**Члан 61.**

Заштитни спој на напон грешке користи се само код уређаја називног напона испод 1000 V, при чему овај уређај у случају напона грешке до 50 V искључује заштитну склопку или прекидач у времену до 1 s.

Заштитни спој на напон грешке састоји се од заштитне склопке или прекидача са напонским навојем грешке и уређајем за испитивање, заштитног проводника, помоћног уземљивача и проводника за помоћно уземљење.

Члан 62.

За примену заштитног споја на напон грешке у подземним просторијама, морају бити испуњени следећи услови:

- 1) склопке и прекидачи са напонским навојем грешке морају бити у складу са југословенским стандардима за ове уређаје;

2) навој напона грешке мора бити спојен као мерило напона тако да реагује на напон између заштићених делова уређаја и помоћног уземљења;

3) проводник за помоћно уземљење мора бити целом својом дужином изолован;

4) заштитни проводник и проводник за помоћно уземљење морају бити тако положени да су заштићени од механичког оштећења;

5) заштитне склопке за напон грешке морају имати заштитну изолацију;

6) као помоћни уземљивач мора се употребљавати посебни уземљивач, који је од других уземљивача удаљен најмање 20 m;

7) отпор уземљења помоћног уземљивача не сме бити већи од једне десетине отпора мерног уређаја заштитне склопке, али не већи од 500 Ω ;

8) у мрежама са неуземљеном нултом тачком или средњим проводником дозвољене су склопке или прекидачи са заштитним спојем на напон грешке само ако имају најмање двополни уређај за испитивање.

11. Заштита од кратког споја, преоптерећења и нестанка напона**Члан 63.**

Трансформатори, електрични потрошачи, каблови и проводници морају бити осигурани од превелике струје, као и од кратког споја.

Члан 64.

Електрични мотори, без обзира на извор напајања, по правилу, морају бити заштићени од последица прекомерног снижења напона. Кад напон, након нестанка, поново дође, мотор не сме сам кренути.

Одредба из става 1. овог члана не односи се на аутоматске технолошке процесе, код којих машине раде у технолошком низу са одговарајућим предрадњама и предвиђеним мерама сигурности.

Члан 65.

Осигурање од преоптерећења због превелике струје постиже се, по правилу, термичким релејима или окидачима (биметалима) или помоћу струјних осигурача, односно магнетски успорених релеја.

Члан 66.

Заштита од струје кратког споја постиже се заштитним прекидачима са брзим магнетским релејима или окидачима или струјним осигурачима.

Члан 67.

Поднапонска заштита постиже се електромагнетским релејима или окидачима који омогућавају укључење прекидача или склопке само под нормалним напонем. У случају нестанка напона или прениског напона, искључује се прекидач или склопка или се то искључење врши склопником са електромагнетским склапањем у одговарајућем споју.

Члан 68.

Уређаји за заштиту од преоптерећења и кратког споја (релеји, окидачи, осигурачи) морају бити у трофазним мрежама називног напона испод 1000 V постављени у све три фазе. У трофазним мрежама са неуземљеном нултом тачком, односно са изолованим системом мреже и трајном контролом изолације мреже мрежним контролником који задовољава захтевима заштите од кратког споја по брзини деловања у случају истовременог кратког споја и земљоспоја, уређаји за заштиту од преоптерећења и кратког споја могу бити постављени само у две произвољне фазе, осим за главни прекидач мреже иза трансформатора који мора имати заштиту у све три фазе. За трофазне

мреже називног напона изнад 1000 V уређаји за заштиту од преоптерећења и кратког споја могу бити постављени само у две фазе, под условом да су постављени увек у истим фазама у целој мрежи једног напона.

Члан 69.

Уређаји који штите каблове и проводнике морају бити инсталирани и за сваки огранак у којем је дозвољено оптерећење мање од претходног огранка (из смера напајања). Заштита може бити прилагођена и према најмањем пресеку огранка, а ако би била стављена у претходни проводник, није потребно посебно штитити огранак.

Члан 70.

Каблови или проводници који представљају огранак од главног кабла не морају се осигурати ако је испуњен један од следећих услова:

1) ако дужина огранка није већа од 5 m, а пресек није мањи од троструког стандардног пресека главног кабла или проводника и ако су оба вода од стандардног материјала;

2) ако је огранак заштићен од кратког споја и преоптерећења заједно са главним водом;

3) ако је на крају огранка употребљена заштита од преоптерећења и кратког споја напајаног потрошача, а струја заштите од преоптерећења огранка одређена према пресеку вода и ако је огранак заштићен од кратког споја заједно са главним водом од кога се одваја.

Каблови или проводници који не представљају огранак од главног кабла или проводника не морају се осигурати ако је испуњен један од следећих услова:

1) ако се налазе у склопним постројењима, а постоји могућност њиховог преоптерећења. За такве каблове предвиђа се већи пресек од пресека одређеног табелом за дозвољена оптерећења каблова;

2) ако су употребљени као спојни проводници између машина, трансформатора, кондензатора, акумулатора, склопних уређаја и сл. у електричним погонским просторијама или у затвореним електричним погонским просторијама;

3) ако би деловање употребљених осигурача могло бити опасно и штетно по сигурност рада уређаја и за саме уређаје, као што су радна струјна кола, побудна струјна кола истосмерних машина и сл.

12. Заштита од преоптерећења

Члан 71.

Каблови и водови се од недозвољеног загревања, услед преоптерећења, штите струјним осигурачима.

Струјни осигурачи, као заштита од преоптерећења, постављају се на почетку или на крају заштићеног кабла или вода.

За струјне осигураче од преоптерећења узимају се биметални окидачи или релеји, са аутоматским заштитним прекидачима, односно уз заштитне прекидаче, или њима еквивалентне уређаје (нпр. електронска заштита).

Сваком пресеку кабла мора одговарати одређена заштита од преоптерећења и кратког споја. Највише називне вредности топливог осигурача „А” као заштите од преоптерећења каблова наведене су у табели 4. За вишежилне савитљиве каблове са изолацијом типа ЕрN номиналне вредности осигурача могу се повећати за највише 37% од вредности наведених у табели 4.

Табела 4

Називни пресек mm^2	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	180
Вишежилни савитљиви каблови А	20	25	32	50	63	80	100	125	160	200	260	300	350	—

Вишежилни армирани каблови за стално полагање А	20	25	35	50	60	80	100	125	160	200	224	260	300	350
---	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Члан 72.

Ако је за заштиту од преоптерећења употребљен заштитни прекидач, релеји, односно окидачи морају бити подешени највише на вредности трајног оптерећења према табели 10 и према одредбама чл. 225. до 239. овог правилника.

Члан 73.

Кабл са радним напонем преко 1000 V заштићен је од преоптерећења ако је збир оптерећења појединих трошила прикључених на тај кабл у границама његовог дозвољеног оптерећења и ако су поједина трошила заштићена од преоптерећења према одредбама овог правилника.

Члан 74.

Сви трансформатори морају на доводној или одводној страни бити осигурани од преоптерећења биметалним окидачима, релејима или заштитом од повишења температуре.

Трансформатори снаге до 7 kVA не морају бити заштићени од преоптерећења ако су заштићена поједина струјна кола које напаја.

Члан 75.

Трансформатори се не морају штитити од преоптерећења ако су испуњени следећи услови:

1) ако су прикључени потрошачи такве природе да не може доћи до преоптерећења трансформатора;

2) ако снага напонског трансформатора не прелази 1000 VA;

3) ако је трансформатор произведен као отпоран према кратком споју.

Члан 76.

Сваки мотор мора у свом струјном колу, односно склопном апарату којим се управља имати термичке релеје, окидаче или заштиту од повећања температуре, у свим фазама које делују на његов моторни заштитни прекидач или склопник.

Од преоптерећења се може штитити и група мотора која чини технолошку целину, тако да застој појединог мотора или целе групе технолошки буде истовремен.

Члан 77.

Термички релеји или окидачи који су оптерећени струјом мотора директно (примарни – за називни залет) или преко струјних трансформатора (секундарни – за тешки залет) морају бити подешени на називну струју мотора.

Изузетно, уређаји из става 1. овог члана могу бити подешени на струју мотора различиту од називне ако је то одређено упутством.

При испрекиданом погону код кога је трајање прекида краће од времена рада, тако да се уређај не може охладити на температуру околине, заштита од преоптерећења подешава се на вредност мању од I_n , док се при испрекиданом погону код кога је трајање прекида дужи од времена рада заштита од преоптерећења може подесити на вредност већу од I_n .

Члан 78.

Мотори снаге до 2 kW или јачине струје до 4A заштићују се од преоптерећења и од кратког споја топлјивим осигурачима или заштитном склопком.

Код појединачно компензираних мотора релејн или окидачи морају бити подешени на смањену струју коју проузрокује компензација.

Члан 79.

Исправљачи се заштићују од преоптерећења на начин прописан одредбама овог правилника за трансформаторе, с тим да се одредбе прописане за доњенапонску страну трансформатора примењују на исправљену страну исправљача.

Претварачи (једноарматурни или група) заштићују се од преоптерећења у доводу на начин прописан одредбама овог правилника за електричне ротационе машине, а у одводу на начин прописан одредбама овог правилника за трансформаторе, односно исправљаче.

Члан 80.

За заштиту отпорника од преоптерећења може се користити заштита од повећања температуре.

Остали потрошачи штите се од преоптерећења, ако за то постоји потреба, отпорницима, реостатима и др.

13. Заштита од кратког споја

Члан 81.

Заштитни прекидачи, односно топлјиви осигурачи, који се користе као заштита од кратког споја, морају имати расклопну моћ већу од максималне вредности струје трополног кратког споја која се може очекивати на месту уградње. Заштитни прекидачи, односно топлјиви осигурачи морају сигурно искључивати и најмању струју чистог двополног кратког споја.

Ако заштитни прекидач није грађен за прекидање максималне струје кратког споја, испред њега се морају уградити осигурачи одговарајуће расклопне снаге. Ако нису примењени струјни ограничавачи као заштита од кратког споја, топлјиви осигурачи одговарајуће расклопне снаге морају се уградити испред заштитног прекидача и у случају да штићени ограници нису грађени за тако велику вршну вредност ударне струје кратког споја или ту улогу мора преузети претходни прекидач.

Члан 82.

Највиша струја трополног кратког споја која се може очекивати у некој тачки мреже израчунава се према обрасцу:

$$I_{kIII} = \frac{1,1 \times U}{\sqrt{3 \times Z_{min}}}$$

где је:

I_{kIII} – струја трополног кратког споја у kA;

U – називни напон у kV;

Z_{min} – минимални привидни отпор мреже до те тачке у Ω /фази.

Привидни отпор мреже или импедансу Z треба израчунавати од места за које се проводи прорачун за максималне погонске капацитете извора и трансформатора, и то за време предвиђене експлоатације, на основу минималне вредности импедансе мреже која се може очекивати.

Минимална струја чистог двополног кратког споја, која се може очекивати у некој тачки мреже, израчунава се према обрасцу:

$$I_{kII} = \frac{0,8 \times U}{2 \times Z_{max}}$$

где је:

I_{kII} – двополна струја кратког споја у kA;

U – називни напон мреже у kV;

Z_{max} – максимална импеданса мреже до најудаљеније тачке огранка за који рачунамо струју кратког споја која се очекује у погонским условима рада у Ω /фази;

0,8 – фактор који узима у обзир само повећани радни отпор проводника кабла код погонске температуре у односу на расположиве податке за температуру од 20 °C.

При прорачуну максималне импедансе треба рачунати са минималним капацитетима извора и трансформатора које треба очекивати у случају смањеног капацитета експлоатације или минималне резерве услед кварова. Смањење струје кратког споја због електричног лука не прорачунава се ако мрежа испуњава услове из члана 68. за примену заштитних уређаја у само две фазе. Ако мрежа не испуњава услове из члана 68, као минимална струја кратког споја узима се половина израчунате вредности двополне струје кратког споја према наведеном обрасцу са фактором 0,4 уместо 0,8.

Члан 83.

Каблови и проводници штите се од кратког споја струјним осигурачима или другим заштитним направама, које морају бити постављене на почетку кабла, односно проводника у правцу напајања.

Под струјним осигурачима, у смислу става 1. овог члана, подразумевају се надструјни окидачи или релејн заштитних прекидача, као и топлјиви осигурачи.

Члан 84.

Пресек кабла или проводника називног напона испод 1000 V одређује се тако да израчуната струја двополног кратког споја не буде мања од називне струје струјних осигурача помножене са факторима наведеним у табели 5.

Табела 5

Најмањи фактор називне струјне заштите

Број	Врста заштите	Називне струје топлјивих осигурача		
		до 100 A	од 100 до 200 A	преко 200 A
1	Брзи улошци	3	3,5	4
2	Спори улошци	5	5	6
3	Надструјни окидачи	-	-	1,3

Члан 85.

У рудницима угља и погонима угроженим пожаром топлјиви осигурачи, ако су намењени као заштита од кратког споја, морају бити одабрани према табели 6. Приликом употребе заштитних прекидача, минимална струја двополног кратког споја мора бити 1,5 пута већа од вредности на коју су подешени брзи надструјни прекидачи, односно релеји.

Највећа номинална струја топлјивих осигурача, зависно од струје двополног кратког споја, наведена је у табели 6.

У рудницима угља и у погонима угроженим пожаром могу се употребљавати само топлјиви улошци осигурача, који при најмањој струји двополног кратког споја прекидају кратак спој у времену најдуже од 1 s.

Члан 86.

Струјни осигурачи у доњем и горњем напонском делу мешовитих мрежа могу се, ради селективне заштите од кратког споја, степенити у временима прекидања, с тим да време успореног прекидања у једној јами може износити најдуже 3 s.

Табела 6

Брзи топливи улошци		Спори топливи улошци	
Најмања струја двополног кратког споја А	Максималне називне вредности улошка А	Најмања струја двополног кратког споја А	Максималне називне вредности улошка А
7	2	10	2
13	4	19	4
20	6	29	6
34	10	55	10
53	15	83	15
75	20	116	20
103	25	163	25
154	35	217	35
245	50	385	50
282	60	445	60
396	80	584	80
520	100	770	100
662	125	1035	125
880	160	1310	160
1160	200	1860	200
1330	225	2090	225
1590	260	2420	260
1920	300	2850	300
2240	350	3470	350
2880	430	4510	430
3550	500	5250	500
4260	600	6540	600

Члан 87.

У рудницима угља и погонима угроженим пожаром струја кратког споја мора бити прекинута најдуже за 1 s, с тим да успорење може износити најдуже 1,5 секунди у случају селективног прекидања кратког споја.

Члан 88.

Кратки спој у кабловима провученим кроз главно окно при називном напону преко 1 000 V мора бити прекинут без успорења.

Члан 89.

Трансформатори се штите од струје кратког споја трансформатора на доводној страни или са обе стране. Ако је трансформатор напајан каблом који је на почетку заштићен од кратког споја, онда се ова заштита може користити за заштиту трансформатора.

Трансформатори се штите од струје кратког споја топливим осигурачима или заштитним прекидачем са надструјним окидачима или релејима, али тако да при кратком споју на једном од одвода заштита трансформатора не делује тако дуго док предвиђени осигурачи не прекину тај кратки спој. Временско успорење деловања заштите трансформатора не сме бити дуже од 0,6 s.

Заштита од кратког споја може се поставити и у заједничком доводу за више трансформатора ако је тиме

сваки трансформатор заштићен од деловања кратког споја.

Члан 90.

Напонски трансформатори снаге до 1 000 VA штите се од струје кратког споја на доњенапонској страни.

Изузетно од одредбе става 1. овог члана, напонски трансформатори не морају бити заштићени од струје кратког споја ако је мерни трансформатор произведен као отпоран према струји кратког споја.

Члан 91.

Струјно коло непосредног напајања електричних ротационих машина штити се од струје кратког споја моторним заштитним прекидачем са брзим надструјним окидачима, односно релејима или топливим осигурачима, тако да заштита од струје кратког споја не делује на пуштање машине у рад, или еквивалентним електронским уређајима.

Члан 92.

Ако се електричне ротационе машине штите од струје кратког споја брзим надструјним (магнетским) окидачима или релејима, моторски заштитни прекидач или склопник мора имати расклопну моћ већу од највеће струје на месту уградње.

Ако није испуњен услов из става 1. овог члана, испред склопке, прекидача или склопника уграђују се топливи осигурачи.

Ако се електричне ротационе машине заштите од струје кратког споја окидачима, односно релејима, они морају бити подешени тако да делују чим струја пређе вредност струје укључивања мотора, а струја чистог дво-полног кратког споја која се може очекивати на том месту мора бити најмање 1,5 пута већа од вредности према којој су подешени окидачи, односно релеји.

Члан 93.

Ако се електричне ротационе машине штите од струје кратког споја топливим осигурачима, употребљавају се брзи, тропи или комбиновани улошци (посебни руднички), који су до величине струје укључивања мотора тропи, а преко те величине брзи. Називна вредност осигурача мора одговарати називној снази мотора, с тим да осигурачи одговарају заштити од струје кратког споја на начин прописан одредбама овог правилника.

При испрекиданом погону са трајањем периода испод 4 min називна струја осигурача може бити једнака највише 1,2-струкој вредности квадрата средње вредности јачине струје.

Члан 94.

Кондензатори снаге морају бити заштићени од деловања кратког споја. Ако се кондензатори употребљавају као појединачна компензација мотора, онда се сматрају заштићеним од струје кратког споја заједничком моторном заштитом мотора или заједничким топливим осигурачима, при чему заштита мора бити подешена према вредности компензиране струје.

Код кондензатора за групну компензацију свакој батерији мора се додати посебна заштита од кратког споја. По правилу, користе се заштитни прекидачи, али се могу употребити и топливи осигурачи.

Члан 95.

Исправљачи и претварачи штите се од струје кратког споја на доводној и одводној страни, тако да при кратком споју не дође до оштећења исправљачких елемената.

Члан 96.

Остали електрични потрошачи снаге испод 4 kW сматрају се заштићеним од струје кратког споја ако је место прикључка заштићено од кратког споја.

14. Електричне машине, трансформатори, кондензатори, исправљачи и акумулатори**Члан 97.**

Електричне машине, трансформатори, кондензатори, исправљачи и акумулатори морају бити заштићени од додира делова под напонам, продора страних тела и прашине и од уласка воде, према прописима о југословенским стандардима.

Електричне машине, трансформатори, кондензатори, исправљачи и акумулатори морају бити постављени тако да имају одговарајуће хлађење, да су осигурани од преоптерећења и кратког споја и да су осигурани од механичких оштећења ако нису грађени за тешке услове рада у руднику (затрпаност и др.).

При уградњи електричних уређаја у просторе са температуром околине изнад називне, погонско оптерећење мора бити смањено на одговарајућу вредност према техничком упутству.

Члан 98.

Електричне ротационе машине на радилиштима (откоп и припрема) морају бити отпорне на механичка оштећења.

Свака електрична машина мора бити прикључена и заштићена од преоптерећења и кратког споја преко одговарајућег склопног апарата.

Ако се машина напаја струјом савитљивим каблом, кабл се мора увести у прикључни орманчић кроз одговарајућу трубасту уводницу која спречава да се кабл преоштро савија и оштећује.

Члан 99.

Трансформатори који се монтирају у подземним просторијама морају бити затворене израде, с тим да делови под напонам већим од 50 V буду заштићени од додира споља. Одредба из става 1. овог члана не примењује се на трансформаторе у затвореним електричним погонским просторијама и на трансформаторе смештене у склопне ормаре са уређајима за искључење трансформатора са напонам преко 50 V на горњој напонској страни.

Изузетно од става 1. овог члана, у случају нужде трансформатори се, осим мерних напонских трансформатора, могу искључивати и даљински.

У подземним просторијама употребљавају се само суви трансформатори. Суви трансформатори се постављају на свако место под следећим условима:

- 1) да буду заштићени од удара транспортних средстава;
- 2) да се на месту постављања не сакупља вода;
- 3) да кућишта трансформатора буду удаљена од бока рударске просторије најмање 200 mm.

Члан 100.

Код трансформатора за напајање кола сигнализације, управљања, дојаве и малог напона (сигурносни) не сме доћи до прескока горњег напона на намотај доњег напона.

Члан 101.

Кондензатори могу бити пуњени само незапалјивим средствима која се могу употребити у подземним просторијама.

Кондензатори се могу употребљавати само ако њихова струја пражњења не утиче на струјна кола уређаја сигурности.

Члан 102.

У случају групне компензације, снага кондензатора се мора аутоматски прилагодити потреби јалове струје, ако услед надкомпензације дође до повећања напона за више од 5%.

Члан 103.

Кондензатори се после искључења морају безбедно испразнити.

Члан 104.

У подземним просторијама није дозвољена употреба исправљача са уљем.

Члан 105.

Ћелије сталних акумулаторских батерија морају бити изоловане према оквиру, а оквир према земљи, с тим да се могу употребљавати само изолатори који под дејством електролита не постају проводљиви.

Употреба акумулатора са деловима од целулоида није дозвољена у подземним просторијама.

15. Склопна постројења, разводна постројења и електричне погонске просторије**Члан 106.**

Кућишта склопних апарата, разводних уређаја и прикључних орманчића морају бити заштићена од додира делова под напонам и продора страних тела, прашине и воде, а према одговарајућим прописима о југословенским стандардима.

Склопни апарати морају бити осигурани од механичког оштећења, морају имати одговарајуће хлађење и морају бити електрички заштићени од преоптерећења и кратких спојева и, по правилу, инсталирају се у улазној ваздушној струји.

Члан 107.

Свако склопно или разводно постројење, без обзира на то да ли се састоји од једног или више апарата, мора имати растављачку нараву, односно склопни апарат, или више њих, помоћу којих се може сигурно одвојити од напона ради извођења радова или интервенција у безнапонском стању. За склопне и разводне уређаје са више довода, у непосредној близини у сваком доводу мора бити постављена растављачка нараву.

Сваки склопни и разводни уређај који прати радилиште мењајући, по потреби, место, ако има више од три одвода, мора имати у доводу склопни апарат којим се може исклопити и одвојити од напона под теретом. У кодницима са нагибом до 15° склопни апарат може бити удаљен највише 100 m, а при нагибу већем од 15° – највише 25 m од чела радилишта.

Члан 108.

Код прекидача и код склопних и разводних уређаја називног напона преко 1 000 V, који се налазе ван затворених електричних погонских просторија, растављачи у доводу морају бити блокирани прекидачем иза себе.

Прекидачи, учински растављачи и раставне склопке, као и топливи осигурачи називног напона преко 1 000 V морају у непосредној близини имати и растављач против повратног напона који им омогућава постизање безнапонског стања.

Одредба става 2. овог члана не примењује се на склопке и прекидаче који се извлачењем одвајају од напона, као и на топливе осигураче испред напонских трансформатора граничне снаге 1 000 VA.

Члан 109.

Врата склопних и разводних уређаја, затворене израде напона преко 1 000 V и постављена ван електричних погонских просторија морају бити конструисана и монтирана тако да је њихово отварање могуће само у исклопљеном стању и да када су отворена не могу доћи у случајан додир са напонам.

Члан 110.

Сви склопни уређаји, као што су прекидачи, склопке, растављачи итд., не смеју се случајно укључити (нпр. падом предмета, зарушавањем, потресањем итд.) и морају бити лако приступачни.

Члан 111.

У подземним деловима рудника употребљавају се безуљни или малоуљни склопни апарати и безуљни остали електрични уређаји, осим уљних напуштача.

Члан 112.

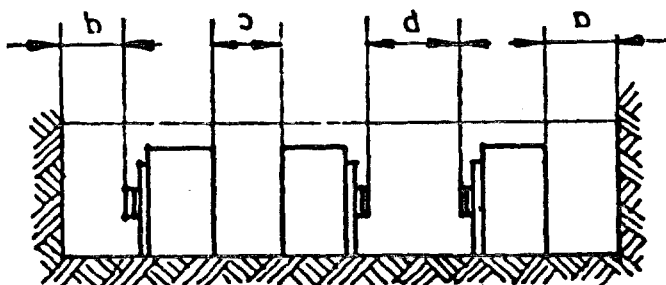
Неоклопљени склопни уређаји постављају се само у затвореним електричним погонским просторијама у које је приступ дозвољен само стручном особљу, а ван таквих просторија употребљавају се само оклопљени и затворени склопни уређаји.

Члан 113.

Склопни и разводни уређаји морају бити приступачни за послуживање и одржавање.

Склопни и разводни уређаји сматрају се приступачним ако су постављени према слици 3 и са размацама наведеним у табели 8.

Неизоловани делови склопног и разводног уређаја који су у погону под напоном морају према земљи имати размаке према табели 9.



Слика 3

- а) надзор уређаја с једне стране
б) послуживање уређаја с обе стране
в) надзор уређаја с обе стране
г) послуживање уређаја с једне стране

Табела 7 – Минимално потребни размаци за послуживање и надзор

Размак према сли-	Оклопљени и затворени уређаји					
	Отворени уређаји		У затвореним електричним погонским просторијама		Слободно у подземним просторијама	
	Размак у затвореним просторијама	Размак у отвореним просторијама	Размак у затвореним просторијама	Размак у отвореним просторијама	Размак у затвореним просторијама	Размак у отвореним просторијама
Напон мреже						
	испод 1000 V (m)	1000 V и више (m)	испод 1000 V (m)	1000 V и више (m)	испод 1000 V (m)	1000 V и више (m)
а	0,8	0,8	0,6	0,8	0,6	1,0
б	1,2	1,4	0,8	1,2	0,6	1,3
в	0,8	1,0	0,8	1,0	–	–
г	1,0	1,2	0,6	1,0	–	–

Табела 8 – Најмањи дозвољени међусобни размак неизолованих делова под напоном

Погонски напон у (kV)	За		Испод		
	1	1	3	6	10
Минимални дозвољени размак (mm)	40	15	60	75	90

Размак између делова под напоном различитих мрежа, као и између делова исте мреже, ако је могућ њи-

хов одвојен погон, односи се на називне напоне преко 1000 V и може бити увећан за 20% размака наведених у табели 8.

Члан 114.

Голи неизоловани делови под напоном до 1 000 V у затвореним електричним просторијама који нису заштићени од додира постављају се у приступном простору (пролазу) најмање 2,5 m изнад тла, а делови под напоном преко 1000 V морају бити заштићени од директног додира према одредбама овог правилника.

Члан 115.

Ако се склопни апарати или осигурачи могу послуживати само при отвореним вратима разводног поља, односно склопног уређаја, преко полуге или помоћу клешта и ако се делови под напоном који су на дохват руке могу видети само кад су врата отворена, иза врата мора постојати допунска заштита од случајног додира на којој мора бити написано видно упозорење на напон, а по потреби могу бити и изрезани отвори за послуживање.

Удаљеност ових уређаја за заштиту делова под напоном од уређаја под напоном дата је у табели 9. Вредности наведене у табели не примењују се за поља са извлачивим прекидачима на колицима, код којих је заштитом од преводљивих материјала онемогућен случајан додир делова под напоном.

Табела 9

Погонски напон у kV	За		Испод		
	1	1	3	6	10
Минимални дозвољени размак у mm	70	45	90	105	120

Члан 116.

Код уређаја са називним напоном од 1000 V и више, код којих ширина врата износи више од пола зида ормара, врата морају имати мрежом заштићен прозор за посматрање, или иза врата морају бити друга врата од металне мреже, или се конструкцијом ормара мора онемогућити додир са деловима у погону под напоном докле док се напон претходно не искључи.

Склопни и разводни уређаји морају бити грађени тако да је при раду на једном од искључених делова (поља) искључена могућност случајног додира са суседним деловима под напоном.

Ормари и костури склопних и разводних уређаја морају бити грађени од материјала отпорног према ватри.

Члан 117.

Расклопна снага елемената склопног и разводног уређаја мора одговарати расклопној снази и деловању струје кратког споја која може наступити на том месту.

Члан 118.

У упутству за затворене типске разводне и склопне уређаје са уграђеним елементима називног напона преко 1000 V морају се навести подаци о расклопној снази и највећој струји кратког споја за коју су направљени.

Члан 119.

При напону преко 1000 V употребљавају се само мерни уређаји прикључени на секундарна кола мерних трансформатора, при чему секундарна кола морају у једном полу бити уземљена.

Члан 120.

Блокирањем електричних склопних и разводних уређаја не сме се елиминисати њихово деловање.

Члан 121.

Трајно причвршћеним натписима мора бити означено ком делу мреже или погонском средству припадају склопни апарат и прикључци на разводне уређаје. Натпис који означава систем хелија мора бити видљив када су врата система отворена и затворена, као и са задње стране система. У рудницама угља и у погонима угроженим пожаром морају бити видљиво назначени место подешавања краткоспојних окидача и вредности јачине потребне називне струје осигурача и других заштитних елемената.

Код разводних уређаја испод 1000 V сваки развод мора бити видно означен својим ознакама, а на разводном уређају морају бити видљиво означени основна функција развода, ток енергије и стање.

Голи водосви и сабирнице разводних уређаја напона преко 1000 V морају бити означени одговарајућим бојама.

Члан 122.

Стезаљке за прикључак уземљења на метални оклоп на свакој хелији разводног уређаја напона преко 1000 V морају бити одговарајуће димензионисане, приступачне и чврсте.

Доводни и одводни каблови склопних и разводних постројења (плоче, оквири или ормари) који нису приступачни са задње стране морају се прикључивати с предње стране. Каблови и водови код металних плоча проводе се кроз поједине отворе на плочи само уз употребу заштитних чаура од изолационог материјала.

Члан 123.

У рудницама угља и погонима угроженим пожаром увођење гибљивих каблова и водова у разводна и склопна постројења изводи се преко заштитне трубасте уводнице која спречава њихово оштро савијање и оштећење. Трубаста уводница мора бити заптивена, не сме пропуштати прашину и прскајућу воду и мора штитити вод од затезања и увијања.

Члан 124.

Електрични уређаји који би могли проузроковати материјалну штету морају се поставити у затворене електричне погонске просторије.

Затворене електричне погонске просторије морају бити као такве означене и стално закључане. Кључ од тих просторија смеју имати само стручно оспособљена лица за руковање електричним уређајем. На вратима мора бити истакнуто упозорење да је неовлашћеним лицима улаз строго забрањен. Ако се у просторији налази постројење напона преко 1000 V, на вратима се мора налазити таблица са упозорењем на високи напон.

Члан 125.

При сваком електричном постројењу где постоји опасност од пожара постављају се ватрогасни апарати у свежој ваздушној струји у близини прилаза. Апарати морају бити грађени за гашење пожара у јами и за гашење пожара на електричним постројењима.

У отвореним и затвореним електричним погонским просторијама не смеју се држати уља или друге лако запаљиве течности, односно материјали који се лако пале.

У свакој електричној погонској просторији са прекидачима или другим уређајима са укупном запремином уља преко 50 l морају бити припремљени песак, лопата и ватрогасни апарат за гашење пожара.

Члан 126.

У затвореној или отвореној електричној погонској просторији поред управљачког дела електричног уређаја мора бити постављена једнополна шема са упутством за руковање електричним уређајима. Ако је једнополна шема нацртана споља на самом уређају, онда не мора бити посебно истакнута у отвореним електричним погонским просторијама.

Електрични уређаји на радилиштима морају бити изведени као преносиви или покретни.

16. Апарати за склапање и заштиту

Члан 127.

У рудницама са подземном експлоатацијом употребљавају се само склопни апарати који се склапају у свим половима.

Изузимају се следећи склопни апарати:

- 1) прекидачи и склопке за постројења возне жице са повратним водом преко шина;
- 2) склопке у струјним колима напона до 50 V;
- 3) склопке у телефонским и индукторским сигналним постројењима са називним напоном до 65 V;
- 4) склопке у управљачким струјним колима;
- 5) уграђене склопке код преносивих или покретних погонских средстава са називним напоном до 220 V и снагом до 2,5 kW, ако погонско средство може бити у свим половима исклопљено у непосредној близини преко друге склопке или одвојено утикачем;
- 6) управљачке склопке мотора са променом правца обртања (колутних мотора са контролером), ако у доводу имају склопку у непосредној близини која исклапа у свим половима;
- 7) склопке расветних и сигналних уређаја у окну (код извозне машине и сл.), ако су уређаји на напојној страни у свим половима исклопљени;
- 8) самосигурна струјна кола.

Члан 128.

У рудницама угља и погонима угроженим пожаром прекидачи са магнетским окидачима или релејима морају се блокирати после окидања ради кратког споја како се прекидач, односно заштитна склопка (само запор краткоспојних окидача или релеја) не би могла без посебне интервенције поново укључити. При изведби аутоматске селективне заштите са аутоматском провером места кратког споја може се извести и аутоматско поновно уклапање.

Прекидачи и склопке постављају се тако да се услед удара, потреса, пада кровине и сл. не могу сами уклопити.

Члан 129.

Код склопних апарата са даљинским управљањем навоји уклопних магнета или уклопни елементи у нулованим мрежама морају бити спојени тако да се преко евентуалног земљоспоја управљајућих водова не могу уклопити. У неутраљним мрежама капацитивна струја мреже мора бити ограничена тако да магнети склопника или уклопни елементи не могу ступити у дејство, а да наступом земљоспоја дође до тренутног исклопа погона.

Члан 130.

Код склопника и заштитних прекидача с радним напоном испод 1000 V може се употребљавати самозапор пре поновног укључења, а после искључења до кога је дошло деловањем заштите.

Управљане склопке или прекидачи са радним напоном од 1000 V (управљане са места или даљински) морају имати самозапор који спречава поновно уклапање после аутоматског исклапања због деловања заштите све док се запор не ослободи.

Члан 131.

У електричним постројењима са називним напоном преко 1000 V употребљавају се само јасно видљиви растављачи код којих је могуће сигурно растављање струјног кола у свим половима.

Члан 132.

Код различитих склопних уређаја управљање се врши покретима истог правца, с тим да тај правац на уређајима мора бити јасно означен.

Члан 133.

Склопни апарати урођени у уље не могу се постављати у јаму.

Члан 134.

Окидачи и релеји на склопним апаратима морају одговарати термичким и динамичким оптерећењима кратког споја на месту уградње.

Члан 135.

Малоуљни склопни апарати смеју се пунити само уљем које одреди произвођач.

Члан 136.

Упуштачи и отпорници морају бити постављени тако да је омогућено потребно одвођење топлоте.

Упуштачи са отпорима у уљу, осим напуштача којима при трајном погону температура уља не може нарасти више од 100 °C, морају имати уграђен апарат који се аутоматски искључује ако температура уља достигне 100 °C.

У роторским упуштачима за једнофазне и за трофазне моторе не сме се прекинути роторско коло преко упуштача. Ако дође до прекида роторског кола преко упуштача, укључивањем заштитног отпора роторско струјно коло мотора мора остати стално затворено.

Члан 137.

Утикачке направе, осим утикачких направа називног напона до 220 V и са називном струјом до 25 A наизменичне или 6 A истосмерне струје, блокирају се растављањем или спајањем контактних делова главних проводника само у неоптерећеном стању или растављањем или спајањем помоћу алата или кључа.

За прикључак преносивог трошила употребљавају се само утичнице са заштитним водом. Заштитни вод се спаја пре спајања главних водова, а раставља после спајања главних водова.

Ако се у истом јамском погону користе и утикачи за различите напоне, у утикачку кутију стављају се само утикачи истих називних напона. За сваки називни напон мора постојати посебна врста утикачке кутије намењена само за утикаче тог напона.

Члан 138.

Ради заштите од додира, заштићени контактни делови утикачке направе за пуњење акумулаторских батерија морају се поставити на довод, а незаштићени на одвод, с тим да се утикач не сме случајно одвојити од утичнице.

Члан 139.

Утикачи за различите напоне, фреквенце и врсте струје не смеју се стављати у утичницу других називних напона.

Члан 140.

Топљиви осигурачи који се не могу мењати у безнапонском стању морају бити израђени и постављени тако да се без опасности могу заменити одговарајућим помоћним средством.

Делови нареза топљивих осигурача са нарезом и главом за увртање, осим осигурача који се налазе на местима на којима се може појавити повратни напон, морају бити прикључени на одвод струје.

У осигураче се стављају само оригинални улошци, са јасном ознаком да ли су брзи, троти или специјални руднички (комбиновани са назначеном називном струјом). Осигурачи морају бити исправни, снабдевени одговарајућом главом (поклопцем), неоштећеним заштитним стаклом у њој и одговарајућим посебним вијком који онемогућава употребу веће називне струје.

17. Осветљење

Члан 141.

За стално електрично осветљење могу се користити сви познати извори светлости.

За сигнализационе сврхе са тренутним гашењем светлости употребљавају се извори светлости са кратким временом гашења и паљења.

Члан 142.

Извори светлости, осим флуоресцентних светилки у виду цеви које се користе у потпуно затвореним погонским просторијама, морају бити заштићени прозирним кућиштём или његовим делом који осигурава механичку заштиту светилке најмање IP 44.

Расветна арматура, осим расветне арматуре постављене стално на висини од 2,5 m у перманизираним просторијама, као и сигналних натписа и сигналних светала (семафора), мора бити заштићена челичном мрежом од жице пресека најмање 3 mm и отвора највише 10 cm.

Члан 143.

Доводни проводници у самој светилци морају бити изоловани изолацијом отпорном према унутрашњој температури светилке.

Електрични проводници у каблу не смеју бити оптерећени сопственом тежином светилке или прикључног кабла, а светилка својом тежином не сме оптерећивати кабл.

Прикључни кабл који се причвршћује на светилку не сме бити оштећен евентуалним затезањем.

18. Осветљење напајано из мреже

Члан 144.

Електрична мрежа за осветљење мора бити галвански одвојена од остале електричне мреже и напајана из посебног трансформатора за осветљење. Трансформатор се може напајати из мреже до 1 000 V називног напона, с тим да се на њега не сме прикључити погонски мотор, осим преносног ручног електричног алата и инсталација сигнализације.

Расветно постројење може се напајати напоном до 220 V према земљи. Ако је расветна инсталација изведена као стална и ако су употребљена само изолована грла чији су спољни делови израђени потпуно од изолационог материјала, расветно постројење прикључено на истосмерну мрежу може се напајати напоном већим од 220 V према земљи.

Члан 145.

Напон расвете у расветној мрежи не може одступати од називног напона више од 5%, независно од промене напона у напојној мрежи.

Члан 146.

Струјно коло осветљења мора бити осигурано од кратког споја. У осигурачима се могу употребљавати само улошци који делују брзо без успоравања. Називна струја заштитног уређаја износи највише 15 A код истосмерне струје, а 25 A код наизменичне струје.

Члан 147.

Светилке и прибор морају бити изоловани најмање за радни напон 250 V.

За називни напон преко 50 V употребљавају се само грла која одговарају прописима о југословенским стандардима за светилке.

За сигналну светлост у расклопним и сигналним постројењима користе се грла најмање E14 или B15, с тим да се мања грла могу користити само за сигналну светлост у расклопним и сигналним постројењима називног напона испод 50 V.

Грла светилке са сијалицом са жарном нити у станици за пуњење акумулаторских батерија, осим у станици за

пуњење малих батерија, морају се заштитити од одвијања сијалице.

Малим батеријама, у смислу овог правилника, сматрају се батерије које приликом пуњења узимају највише 0,5 kW снаге (називна струја пуњења $\times$ називни напон пуњења).

Члан 148.

За расветна струјна кола користе се покретни каблови са бакарним проводницима најмањег пресека 2,5 mm², као и проводници пресека 1,5 mm², ако су посебно механички заштићени од оштећења (нпр. у заштитној цеви) или ако се налазе у затвореним погонским просторијама, односно перманизираним јамским просторијама.

У заједничком каблу за осветљење могу се поставити и проводници за безбатеријску телефонију, као и остали помоћни проводници за даљинско управљање и сигнализацију ако њихов евентуални спој са расветним водовима не може проузроковати штету на материјалу или довести у опасност особље од напона грешке.

Члан 149.

Расветна инсталација називног напона изнад 50 V мора бити заштићена уређајем који исклупа напон у каблу кад изолација расветне мреже падне испод вредности прописане чланом 29. овог правилника.

Члан 150.

Ако се расветна инсталација повремено премешта или продужава, потребно је уметнути одговарајући број утикачких спојница ради лакшег премештања инсталације, с тим да се после сваке друге арматуре може уметнути по једна утикачка направа.

Члан 151.

Као заштитно уземљење расветне мреже називног напона изнад 50 V користи се мрежа општег уземљења погонске трафостанице из које се напаја та расветна мрежа.

б) Осветљење напајано из возне жице постројења електричне вуче

Члан 152.

Ако је напојни вод краћи од 5 m, у случају прикључења светилки на возну жицу постројења рудничке електричне вуче постављају се струјни заштитни уређаји. Осигурачи се постављају непосредно на прикључак на возну жицу.

Код светилки прикључених на возну жицу постројења електровуче са повратним водом преко шина, не сме се као заштитни вод употребљавати вод кроз који тече струја.

Члан 153.

Расветно постројење прикључено на возну жицу, које није искључиво намењено возном погону, може се прикључити на возну жицу самр на истом хоризонту, при чему дужина вода од возне жице износи највише 50 m.

Код расветног постројења прикљученог на возну жицу чији је напојни вод дужи од 10 m ставља се склопни апарат, непосредно иза прикључка на возну жицу, тако да се напојни вод може исклопити са напона.

Члан 154.

Код светилки прикључених на возну жицу постројења електровуче са повратним водом преко шина уземљење вод којим протиче струја може бити положен слободно и неизолован, на удаљености од најмање 1,5 m од шина. Вод мора бити израђен од материјала отпорног према механичким напрезањима и хемијском утицају. Ако се као вод користи цинкована челична трака, њен пресек мора износити најмање 50 mm², а дебљина најмање 2,5 mm.

в) Турбо-светилке покретане компримираним ваздухом

Члан 155.

Турбо-светилке имају сопствени генератор електричне енергије, покретан компримираним ваздухом, који мора давати називни напон извора светлости при радном притиску од 3,5 bar.

Турбо-светилке називног напона изнад 50 V морају престати да дају напон ако се повреди заштитно стакло, односно прозирна заштита или ако светилке изгубе непропусност, тј. ако механички буду оштећене.

Члан 156.

Код светилки са сијалицом са жарном нити напон може износити највише 24 V, а код флуоресцентних извора светлости напон може износити 120 V, с тим да називни напон може износити највише 120 V.

Члан 157.

Свака турбо-светилка или група таквих светилки мора бити спојена са мрежом компримираног ваздуха преко посебног сабирника од најмање 5 l, који служи за одвајање кондензоване воде из компримираног ваздуха и мора имати славину за одвод воде.

г) Осветљење на локомотивама

Члан 158.

Локомотиве се напајају електричном енергијом за осветљење из погонске енергије саме локомотиве, из посебног акумулатора или из возне жице.

Члан 159.

Локомотива мора имати рефлекторе са обе стране у правцу вожње и они, по правилу, имају по два светла, и то:

- 1) главно светло за осветљење пруге, које на удаљености од 35 m даје осветљеност од 4 lx и
- 2) помоћно светло, које не сме бацати млаз светлости даље од 5 m и даје осветљеност од 2 lx.

Члан 160.

Називни напон извора светлости на локомотивама не сме бити већи од 220 V, а по правилу, износи 24 V.

Као извор светлости на локомотивама користе се само сијалице са жарном нити отпорне према трешењу и са бајонет-грлом.

Члан 161.

Електрична инсталација на локомотивама мора бити двополно изолована, а код називног напона осветљења изнад 50 V сви метални делови који нису под напоном морају се спојити са масом локомотиве.

Струјно коло за осветљење локомотиве мора бити посебно осигурано одговарајућим осигурачима који се постављају на приступачном месту у кабини возача.

Члан 162.

Светло се за сваки правац вожње посебно или истовремено за оба правца мора палити одговарајућим склопним или преклопним апаратима из кабине возача.

Члан 163.

Разводне кутије и склопни апарати морају бити у заштити IP 54.

д) Индивидуално осветљење

Члан 164.

Као извор електричне енергије за ручне или наглавне рударске акумулаторске светилке користе се само електрични акумулатори.

Наглавне рударске светилке морају испуњавати услове утврђене прописом о југословенском стандарду за наглавне рударске светилке.

За ручне или наглавне акумулаторске светилке користе се само сијалице са жарном нити и са бајонет-подножјем и грлом, с тим да су оба контакта изведена на дно подножја.

За ручне или наглавне акумулаторске светилке могу се употребљавати сијалице са навојем, с тим да морају бити осигуране од одвртања. Сијалице са навојем морају имати најмање 25 lx при номиналном напону умањеном за 10% и морају горети најмање 400 h уз називни напон.

Члан 165.

Ручне рударске светилке, ручни рефлектори и наглавне светилке, који се приликом сваког пуњења морају отворити морају бити снабдевени магнетским затварачем, тако да се не могу отворити без ручне електромагнетске напаве.

Наглавне рударске светилке чији се акумулатори пуње кроз саму светилку морају бити затворене тако да се не могу отворити без употребе специјалног алата или напаве.

Електролит акумулатора за рударске светилке, ручне или наглавне ни у ком положају не сме излазити из акумулатора.

Члан 166.

Акумулатор за рударске ручне или наглавне светилке мора имати најмање такав капацитет да после 12-сатног нормалног оптерећења одговарајућом сијалицом напон акумулатора не падне испод називног напона за више од 10% код оловног акумулатора, а 25% код никал-кадмијумовог акумулатора.

Члан 167.

Струјно коло наглавне светилке мора бити осигурано осигурачем од кратког споја.

Члан 168.

У наглавним рударским светилкама спој акумулатора и светилке се може извести специјалним савитљивим и механички отпорним каблом (гајтаном).

Члан 169.

Наглавна рударска светилка мора поред нормалног светла имати и помоћно светло, било да сијалица има два влакна или да светилка има две сијалице. Помоћно светло мора са пуним акумулатором да светли најмање 24 сата, уз смањени интензитет светлости.

19. Лампара за акумулаторске светилке

Члан 170.

Смештај лампара или чување рудничких светилки у јами није дозвољено. Лампара мора бити смештена најмање 10 m далеко од окна или улаза у јаму.

За привремене радове могу се користити светилке из лампаре удаљеније од растојања прописаног у ставу 1. овог члана ако број светилки није већи од 20.

Члан 171.

Лампара мора бити ограђена, добро осветљена и вентилирана и мора имати потребне просторије за одржавање, поправке, припремање и смештање светилки. Лампара може бити изведена за посебно издавање и примање светилки или за самопослуживање.

У једној просторији лампаре може се држати само једна одређена врста светилки, нпр.:

- 1) светилке са оловним акумулатором;
- 2) светилке са никал-кадмијумовим акумулатором.

Члан 172.

Исправљачки или претварачки уређај за пуњење акумулаторских светилки мора се налазити у добро вентили-

саном простору, да не би био изложен парама електролита. Уљни исправљачи морају бити постављени у посебну просторију.

Члан 173.

Лампаре за акумулаторске рударске светилке морају имати следеће просторије, и то:

- 1) за пријем, чишћење, припремање електролита и наливање акумулатора;
- 2) за смештање и издавање светилки;
- 3) за пуњење акумулатора, односно светилки;
- 4) за руководиоца лампаре, ако има више од 1000 светилки;
- 5) за пријем, одржавање и издавање апарата за индикацију рудничких гасова и оксида, као и припремну радионицу за поправке.

Код лампара за самопослуживање просторије из тач. 2. и 3. став 1. овог члана могу бити заједничке.

Члан 174.

Температура у лампари не сме бити нижа од $+ 10^{\circ}\text{C}$. Лампара се загревава на један од следећих начина:

- 1) грејањем топлотом водом или паром;
- 2) грејањем топлим ваздухом са електричним аеротермима, који се налазе ван лампаре, а добијају свеж ваздух са места које нема везе са лампаром.

Члан 175.

Лампаре се морају одржавати потпуно чисте и забрањено је у њима држати ма какве предмете који не спадају у опрему или прибор потребан за нормалан рад лампаре.

Столови на којима се светилке чисте, оправљају и пуње електролитом, односно на којима се светилке отварају, морају бити посебно вентилирани одозго наниже или у равни стола.

Материјал (крпе) за чишћење електричних светилки треба после употребе ставити у лимене сандуке са поклопцем.

Члан 176.

Лампара мора бити снабдевена противпожарним средствима.

Члан 177.

Самоспасиоци се смештају посебно у просторију лампаре.

Члан 178.

Столови, односно места за пуњење акумулатора морају бити снабдевена инструментима којима се контролише исправност пуњења светилки, односно акумулатора.

У лампарама за самопослуживање свако место пуњења мора имати инструмент за одређивање интензитета пуњења и стања набијености акумулатора.

Члан 179.

За лампаре се може издати само потпуно исправна светилка, а неисправна светилка се мора одстранити и ставити међу неисправне.

Члан 180.

У свакој лампари треба на видном месту да буду истакнута упутства за руковање односно врстом светилки, као и натписи о забрани пушења, употребе ватре и употребе машина које избацују искру.

20. Сигнални уређаји

Члан 181.

Сигнални уређаји се напајају из извора који је галвански одвојен од електроенергетске мреже.

Највећи дозвољени напон за сигналне уређаје је 220 V, с тим да се при напону преко 50 V примењује заштита од додира и опасних додирних напона.

Члан 182.

Струјна кола сигналних уређаја, осим струјних кола у којима струја кратког споја није већа од 10 A и код којих струја кратког споја извора није већа од трајног оптерећења кабла или вода, штите се од кратког споја, а извор напајања од преоптерећења.

Члан 183.

Водови технолошки различитих сигналних уређаја воде се istim каблом само ако је у случају грешке осигурана исправност сигнализације.

Локални телефонски вод транспортног постројења може бити постављен у сигналном каблу транспортног постројења ако телефонски уређај својим радом или позивом не може ни у случају грешке утицати на сигналне уређаје. Остали телефонски водови не постављају се у сигналном каблу транспортног постројења.

Члан 184.

Давајући уређај сигналног постројења (нпр. дугме) мора бити инсталисан тако да се онемогући случајно давање сигнала.

Члан 185.

Уређаји сигналног постројења морају бити у одговарајућој заштити IP 54. Уређаји сигналног постројења могу се отворати само одговарајућим кључем или алатом.

Ако уређај има више од два прикључна места, прикључни делови свих уређаја морају бити означени према одредбама овог правилника.

Члан 186.

На месту давања сигнала мора постојати уређај који сигнализира прекид у струјном колу давача.

Члан 187.

Прикључни делови сигналних струјних кола морају се одвојити од осталих струјних енергетских кола тако да се нормалном употребом алата не могу међусобно спојити.

Члан 188.

Сигнални уређаји могу се уземљити на општу мрежу заштитног уземљења електро-енергетске мреже.

Као заштитни вод заштитног уземљења користи се метални омот са металним оплетом кабла. Сам метални оплет кабла не сме се употребљавати као заштитни вод.

Члан 189.

Сигнални уређај за сваку рудничку извозну машину или извозни ватао у нископу, којима се возе људи, мора бити напајан из посебног трансформатора на који не сме бити прикључено никакво друго трошило.

Сигнализација постројења којима се не возе људи може се напајати и из расветне мреже.

Члан 190.

Инсталација сигналних уређаја транспортних постројења којима се возе људи мора бити заштићена посебним контролницима од опадања изолације сигналне мреже, без обзира на то да ли је сигнална мрежа напајана истосмерном или наизменичном струјом, као и уређајима који упозоравају на снижење називног напона сигнализације преко 10% и више.

У случају пада изолације сигналне мреже испод 20 Ω/V називног напона или пада напона преко 10% називног напона, мрежа се искључује. У случају тренутног пада напона, мрежа се не искључује.

Члан 191.

Инсталација сигналних уређаја транспортних постројења којима се превозе људи мора бити изведена армираним кабловима. За сигналне уређаје транспортних уређаја којима се не возе људи или који служе само за продубљивање окна или нископа могу се користити покретни каблови са гуменом или пластичном изолацијом.

Члан 192.

Сигнални уређаји извозних постројења којима се превозе људи морају испуњавати услове одговарајућих прописа о техничким нормативима.

Члан 193.

Сигнални уређаји могу се напајати из расветне мреже само ако напон осветљења у случају кvara расветне мреже не може пореметити процес сигнализације. Расветна мрежа може се користити за сигнализацију, с тим да се у том случају користи и за осветљење.

Сигнализација може бити уграђена у склопни систем даљинског управљања само под условом да се у случају евентуалног кvara на сигналном или управљајућем колу могу искључити само даљински управљани уређаји, односно погон.

Члан 194.

За извођење сигналних инсталација са напоном изнад 24 V користе се изоловани каблови према одредбама овог правилника.

За давање сигнала може се користити специјални кабл у коме се закретањем, односно савијањем кабла или притиском на кабл изазива међусобно спајање проводника, без употребе посебних давајућих уређаја.

21. Дојавни уређаји

Члан 195.

Рудничке телефонске централе морају бити изведене тако да је могуће исправно послуживање свих јамских апарата прикључених на централу, с тим да се и при заузетости појединих комбинација мора обезбедити пријем истовремених веза.

Рудничке и надземне телефонске централе, ако су на њих прикључени телефонски апарати подземних просторија, морају радити најмање 10 h после прекида напајања из електроенергетске мреже. У случају напајања из посебног извора мора постојати увек 100% резервне енергије.

Члан 196.

Главна телефонска централа са излазом на општу телефонску мрежу ван подручја рудника не сме да се поставља у подземне просторије.

Члан 197.

Према напајању, у подземним просторијама користе се следећи системи телефонске мреже:

- 1) са локалном батеријом – „LB”
- 2) са централном батеријом са послуживањем – „CB”
- 3) са аутоматским бирањем и централном батеријом – „CBA”
- 4) телефонија без батерије – „BB”
- 5) радио-телефонија – „RB”.

Члан 198.

Телефонија без батерија може се употребљавати само као неvezани огранак главне телефонске мреже или као једина телефонска мрежа у руднику.

Члан 199.

Телефонски апарати се постављају свуда где то захтева сигурност људи и сигурност погона рудника (нпр.: црпне станице, главна разводна и склопна постројења,

главне трафостанице, главна места транспорта и претовара, зборна места за групу радилишта или за важнија радилишта, место где се рукује експлозивом, диспечерски центри сигурносне службе, енергетике или транспорта, раскрснице, железничке станице, места у рејонима која су у суседству пожарних поља и сл.).

На прометним местима (нпр. железничке станице, раскрснице) на којима није инсталиран телефон морају бити постављени натписи са ознаком правца и удаљености до најближег телефонског апарата.

Члан 200.

На места на којима је услед буке отежано телефонско споразумевање, телефонски апарати се постављају у затворене кабине или у заштитне отворене заклоне.

Заштитни отворени заклон израђује се од материјала који апсорбују буку. Телефонски апарати монтирани у заштитним отвореним заклонима морају имати, поред микротелефонске комбинације, и помоћну слушалицу.

Члан 201.

Телефонски апарати у подземним просторијама морају бити затворене израде и са заштитом најмање IP 44.

Члан 202.

Позивни уређај телефонског апарата мора давати продоран сигнал. У просторијама са интензивном буком позивни сигнал мора деловати на посебно јак сигнални уређај са најмање 90 dB на 1 m удаљености, који се уклапа са позивним знаком, а исклапа тек подизањем микротелефонске комбинације или посебним деловањем на сигналне уређаје. Позивни сигнал после тога мора бити у стању да опет уклапа сигнални уређај у случају примљеног позивног сигнала.

Члан 203.

Телефонске линије у подземним просторијама изводе се као двожиљне и изоловане према земљи, и то:

1) сталне линије у главним ходницима и повремено сталне линије – армираним каблом који мора почињати и завршавати у одговарајућој разводној кутији;

2) преносне или повремене линије и прикључци појединих телефона сталног карактера – савитљивим каблом и изолацијом од гуме или пластичне масе.

Поједини спојеви, разводи и огранци у телефонским разводним кутијама изводе се посебним спојкама, мостовима и сл., тако да се кабловски прикључци не морају дирати, с тим да се мостови, спојке и сл. могу потпуно одвајати од свих жила кабла без дирања у кабловске прикључке.

Члан 204.

Разводне кутије морају бити затворене израде, механичке заштите најмање IP 44, са поклопцима који се могу отварати само помоћу алата.

За просторе угрожене експлозивном атмосфером разводне кутије за телефонску мрежу и прикључци телефонских апарата морају имати могућност одвајања од напона сваке линије (оба вода пре спајања или раздвајања линије на стезаљкама).

22. Преносива погонска средства

Члан 205.

Преносива погонска средства морају бити затворена и прилагођена промени положаја. Она могу бити уграђена на друга постројења или посебно изведена као склопне и разводне батерије које прате радилиште, односно остала преносива постројења.

Члан 206.

У рудницима угља и погонима угроженим пожаром, преносива погонска средства за називни напон већи од 220 V прикључују се само савитљивим кабловима. Ако се са-

витљиви кабл за време погона помиче или је у погону изложен нарочитом механичком оштећењу, а положен је без механичке заштите, мора се заштитити контролном направом која искључује напон са кабла и спречава његово укључење под напон, и то у случају:

1) прекида заштитног проводника, повећања отпора или прекида контролног вода, због лоших спојева у стезаљкама или утичницама;

2) кратког споја између контролног проводника и заштитног уземљења;

3) механичког оштећења кабла споља, при чему се конструкцијом кабла мора осигурати да првенствено дође до појава описаних у тач. 1. и 2. овог члана.

Контролна направа (контролник кабла) не сме дозволити уклоп напона ако кабловска електрична изолација не износи најмање 100 Ω/V називног напона.

Члан 207.

Ако су преносива погонска средства са називним напонам изнад 50 V до 220 V, а телефонски уређаји и индукторски сигнални уређаји напона изнад 65 V, који се за време погона премештају или се употребљавају на откопима, односно у откопним ходницима, и преносни апарати за вулканизирање са називним напонам изнад 50 V, галвански одвојени од енергетске мреже, морају се заштитити контролном направом, која их штити од напона грешке, односно од опадања изолације одвојене мреже, пре уклопа и за време погона.

Члан 208.

Напојни савитљиви каблови преносивих погонских средстава који се помичу под напонам прикључују се на преносива погонска средства утикачком направом, с тим да се на крају кабла налази утичница, а на погонском средству утикач.

Код преносивих погонских средстава снаге до 1 kW утикачка направа се може прикључити и на други крај вода, али не на погонска средства код којих нема потребе за одвајањем од кабла. Одсечци савитљивог кабла за преносна погонска средства спајају се само помоћу утикачке направе.

Свако преносиво погонско средство или више њих међусобно чврсто повезаних напајају се посебним водом, с тим да се с тог вода, као и са самих преносних уређаја не смеју изводити огранци.

Мрежа која напаја преносива или ручна погонска средства дели се на мања струјна кола која се напајају из посебних трансформатора или претварача преко утикачке направе.

Члан 209.

Преносива погонска средства која се за време погона могу покретати или преносити или одговарају условима за промену места морају бити снабдевена даљинским управљањем напона до 50 V, којим се са сваког радног места и у свако доба уређај може исклопити са погонског напона.

Ова одредба се не односи на ручне светиљке и погонска средства код којих струја служи за загревање.

Главни водови у доводу погонских средстава са називним напонам изнад 220 V на откопима морају после исклапања бити без напона.

Управљајућа струјна кола у савитљивим водовима, који се у погону повлаче или преносе и садрже само проводнике за управљање, као и струјна кола ручних светиљки могу се напајати само напонам до 50 V.

Управљајуће струјно коло преносивог погонског средства мора бити изведено тако да се при прекиду управљајућег струјног кола уређај исклапа од напона, а погонски мотори морају испуњавати услове из члана 129. овог правилника.

Управљајуће струјно коло рудничке ручне бушилице мора бити категорисано струјно коло које не дозвољава поновни уклоп бушилице у случају кратког споја у управљачком струјном колу.

Члан 210.

Ручне светилке морају бити спојене са извором струје (напајања) помоћу утикачке напаве. Ако се ручне светилке употребљавају у просторијама акумулаторских батерија, заштитна мрежа светилки облаже се изолационим материјалом.

Члан 211.

Свако струјно коло преносивог осветљења напајаног из мреже са напонам преко 50 V мора бити галвански одвојено од остале мреже и посебно осигурано од опадања отпора изолације испод 20 Ω/V . Називни напон напајања преко 220 V није дозвољен.

Члан 212.

У инсталацији преносивог осветљења напона изнад 50 V до 220 V свака друга арматура мора бити растављива утикачком направом, а каблови и проводници спојени само утикачком направом.

Члан 213.

Ручни електрични алат, грејачи кабловске масе и лемилице могу се напајати струјом напона до 220 V, а апарати за вулканизацију и заваривање струјом напона до 1000 V.

Члан 214.

Погонска средства у откопним ходницима и посебно проветраваним откопним припремама, са називним напонам преко 1000 V морају бити заштићена контролником којим се проузрокује исклапање напона у напојном воду у случају његовог механичког или електричног оштећења. У случају сталне уградње доводног вода у посебно проветраване откопне ходнике, не мора се поставити контролник ни после завршетка радова.

23. Каблови и водови

Члан 215.

Голи и неизоловани вод може се употребљавати само као возна жица, заштитни вод у електричним и затворним електричним погонским просторијама и као сабирница и спојни проводник у склопним и разводним постројењима са називним напонам од 1000 V и преко 1000 V.

Ако метална арматура кабла није обавијена контраспиралом и ако сви њени елементи нису сигурно и чврсто галвански везани, метална арматура се не сме користити као заштитни вод. Заштитни проводник мора бити саставни део кабла. Пресек заштитног проводника у каблу мора бити једнак пресеку фазних жила код каблова са бакарним проводником до 10 mm², а код већих пресека, пресек заштитног проводника мора износити најмање 10 mm².

Ако је електрична отпорност носећег ужета код самоносивих каблова, мања или једнака електричној отпорности фазних жила за пресеке до 10 mm², односно ако је једнака електричној отпорности бакарног проводника пресека 10 mm² за фазне проводнике пресека преко 10 mm², носећа жила се може користити као заштитни вод.

Члан 216.

Каблови и изоловани проводници морају испуњавати услове утврђене прописом о југословенским стандардима за каблове и изоловане водове за енергетске каблове у рудницима.

Члан 217.

Ако је заштитни проводник у каблу изолован, он мора бити обојен жуто-зеленом бојом.

Код конструкција где је заштитни проводник у полупроводној гуми црне боје, проводник мора бити означен белом штампаном траком целом дужином и кроз овај проводник не сме протичати погонска струја.

Погонском струјом, у смислу овог правилника, не сматра се струја контролног, мерног и управљачког струјног кола.

Члан 218.

Ако се проводник трожишног кабла користи као вод за уземљење, његова изолација мора бити зелене или црне боје.

Члан 219.

За стално положене каблове користе се армирани каблови или каблови са заштитним проводником постављеним концентрично око језгра кабла или око сваког проводника посебно.

Члан 220.

Гумени или пластични спољни заштитни слој (плашт) кабла мора целом својом дужином бити трајно обојен, и то:

1) црвено – за каблове радног напона преко 1600 V;
2) жуто-зелено – за каблове радног напона испод 1600 V;

3) светлосиво или црно – за командно-сигналне или дојавне каблове;

4) светлоплаво – за самосигурне инсталације.

Црвено обојен спољни заштитни слој кабла и вода може се употребљавати за радни напон до 1600 V ако је на уводном и прикључном месту кабла, односно вода то означено.

Жуто обојени спољни заштитни слој кабла може се користити у командно-сигналне сврхе ако је на уводном и прикључном месту кабла означено да су намењени за ту сврху.

Одредба из става 1. овог члана не примењује се на каблове и водове који не припадају самосигурним струјним коlima ако су положени у електричне погонске просторије и ако се налазе на возилу или на машини за добијање супстанције.

Члан 221.

У рудницима угља и погонима угроженим пожаром, спољни заштитни омотач савитљивих каблова мора бити израђен од масе која не подржава горење, а спољни заштитни омотач осталих каблова – од пластичне ватроотпорне масе која не подржава пламен.

Члан 222.

Спољни заштитни слој (плашт) кабла мора бити механички отпоран. На савитљивим кабловима спољни заштитни слој (плашт) мора бити хомоген и отпоран према цепању и хабању.

Члан 223.

Елементи металног омотача кабла морају бити међусобно галвански спојени у целом пресеку, и то најмање на дужини од 10 пречника кабла, с тим да се метални омотач урачунава у пресек заштитног вода.

Члан 224.

Ако су слободно окачени, каблови и водови за полагање у окнима и ходницима са нагибом преко 50° морају имати најмање петоструку сигурност у односу на оптерећење сопственом масом.

Ако је кабл најмање на сваких 6 m растојања растерећен, односно причвршћен, мора имати троструку сигурност самоносивости у односу на оптерећење масе слободно висећег кабла.

а) Димензионисање каблова и водова

Члан 225.

Ако температура средине износи највише 25 °C, пресек кабла одређује се на основу јачине струјног трајног оп-

терећења, која за одређени пресек не сме бити већа од вредности наведених у табели 10. Ако је температура средине већа од 25 °C, јачина струје трајног оптерећења за одређени пресек не сме бити већа од вредности наведених у табели 11.

Одредба из става 1. овог члана не примењује се на каблове положене на међусобном растојању од најмање једног пречника кабла.

Табела 10

Називни пресек проводника mm ²	Каблови типа			Називни пресек проводника mm ²	Каблови типа			
	GN 0,6/1 kV (A)	EPN 0,6/1 kV (A)	EPN 3,6/6 kV (A)		PP 0,6/1 kV (A)	RHP 3,6/6 kV (A)	XP; EP 0,6/1 kV (A)	XHP; EP 3,6/6 kV (A)
1,5	18	24	–	1,5	17,5	–	–	–
2,5	24	33	–	2,5	24	–	–	–
4,0	32	44	–	4,0	32	–	–	–
6	40	55	–	6,0	41	–	–	–
10	58	79	62	10,0	57	–	–	–
16	76	104	87	16,0	76	90	96	105
25	99	135	112	25	101	120	130	140
35	122	166	137	35	125	145	160	173
50	149	204	170	50	151	175	195	206
70	188	256	210	70	192	220	247	257
95	226	305	247	95	232	265	305	313
120	260	351	295	120	269	310	355	360
150	295	405	355	150	309	355	407	410
185	337	465	385	185	353	405	469	469
				240	415	480	551	553

Члан 226.

За инсталације на површини рудника димензионисање кабла врши се према прописима за изградњу надземних електроенергетских водова.

Табела 11

Температура околине до °C	Дозвољено струјно оптерећење у % вредностима наведеним у табели 10	
	до 1 kV	6 kV
20	106	106
25	100	100
30	92	93
35	85	87
40	75	79
45	65	71
50	53	61

Члан 227.

Пресек кабла према табели 10 мора одговарати заштити од преоптерећења и од кратког споја према табелама 4 и 5.

Максимално загревање проводника у кратком споју не сме бити веће од 160 °C за PVC, 200 °C за каблове са гуменом изолацијом и 250 °C за каблове са Е_р изолацијом.

Услов из става 2. овог члана испуњен је ако је трајање кратког споја:

$$t = \frac{k^2}{j^2} (s)$$

где је:

j – струјна густина ефективна вредност кратког споја, у А/мм²

k – коефицијент који за каблове са PVC изолацијом износи 135, а за каблове са гуменом изолацијом – 115.

Члан 228.

Одређени пресек кабла према табели 10 мора одговарати паду напона, који ни за једно трошило не сме износити више од 15% у најнеповољнијем случају.

Као најнеповољнији случај, у смислу овог правилника, сматра се покретање погона који узрокује највећи пад напона уз нормално оптерећење осталих трошила прикључених на ту трафостаницу, осим ако је технолошки редослед покретања појединих погона одређен самим технолошким процесом. При прорачуну се морају узети у обзир и падови напона услед индуктивне отпорности ако износе више од 10% од вредности пада напона услед радне отпорности кабла.

Члан 229.

Каблови и водови, осим сигналних и дојавних водова и водова самосигурних струјних кола, морају имати најмање следеће пресеке бакарног проводника:

- 1) при називном напону до 1 000 V:
 - а) стално положени каблови и водови у свим подземним просторијама 1,5 m²
 - б) привремено положени каблови и водови у свим подземним просторијама 2,5 m²
 - в) привремено или повремено положени водови за управљање и заштиту, са више од пет жила; привремено или повремено положени водови који, осим жила за управљање и заштиту, садрже и друге жиле; водови за ручни алат у рудницама и машинским и електричним погонским просторијама које нису угрожене експлозивним гасовима 1,5 m²
- 2) при називном напону већем од 1000 V:
 - а) у затвореним електричним погонским просторијама 10 mm²
 - б) у осталим подземним просторијама 16 mm²

Члан 230.

За савитљиве каблове који су повремено или привремено намотани на калемове, трајно струјно оптерећење из

табеле 11 смањује се према броју намотаних слојева, и то:

први слој	на 60%
други слој	на 45%
трећи слој	на 35%
четврти слој	на 28%
више од четири слоја	на 25%

б) Полагање каблова и водова

Члан 231.

Каблови и водови морају бити положени тако да не сме доћи до:

1) торзионог напрезаја и чвора-осмице, при чему се кабл одмотава и намотава тако да се савија само око осовинне калема;

2) притискања кабла које би му деформисале пресек. Кабл мора бити слободно положен или учвршћен само одговарајућим кабловским стезаљкама;

3) оштећења од транспортног средства. Ако каблови и водови прелазе изнад транспортних средстава, морају се предузети допунске заштитне мере да каблови и водови не падају (на пример, заслони).

Члан 232.

Положени каблови и водови морају у свако време по целој дужини бити приступачни, осим ако им је потребна посебна механичка заштита, и то у следећим случајевима:

1) ако су каблови и водови дужине до 10 m;

2) ако каблови и водови пролазе кроз бушотину у стени и у осталим сличним случајевима.

Члан 233.

Изван затворених електричних погонских просторија није дозвољено трајно полагати кабл на под. Каблови и водови морају бити закачени у размацама, по правилу, од 2 m до 3 m на посебним кукама и на толикој раздаљини од уређаја у погону да у случају испаданја са кука не дође до оштећења кабла, односно вода. У електричним погонским просторијама каблови могу бити положени и у одговарајуће кабловске канале. На опасним местима каблови се морају осигурати од механичких оштећења, на пример од вагонета ако су положени у транспортним ходицима.

Одредба става 1. овог члана не примењује се на каблове заштићене од спољашњих оштећења одговарајућим контролницима као ни на каблове намењене за бушилице.

Члан 234.

Стално положени каблови морају се причврстити на размаку од највише 6 m, и то тако да је код више паралелних каблова размак међу њима једнак најмање пречнику суседног дебљег кабла. Кабл се не сме причврстити на елементе опреме који су изложени потресима, честом премештању или загревању.

Члан 235.

Каблови и водови морају се окачити или причврстити тако да се не могу оштетити ни деформисати вешањем или причвршћивањем.

Члан 236.

Каблови који пролазе кроз бушотине, стене, зидове и сл. не смеју бити зазидани, него слободно положени. При увођењу кабла у коморе, пролазни отвори морају бити затпвени глином, песком или другим незапаљивим материјалом. При спровођењу каблова кроз врата против воде, пролаз кабла мора бити затпвен гумом.

Члан 237.

Вертикално полагање каблова са гуменом или пластичном изолацијом није дозвољено.

Члан 238.

Савитљиви каблови који служе за напајање електрич-

них уређаја за продубљивање окна, за одводњавање и сл. морају се причврстити на носеће челично уже.

Члан 239.

Телекомуникациони, сигнални, командни и дојавни каблови, као и каблови самосигурних струјних кола у сталним инсталацијама морају бити удаљени најмање 100 mm од других енергетских каблова и водова.

Каблови и водови ниског напона у сталним инсталацијама морају бити удаљени најмање 100 mm од каблова високог напона. У недостатку места за смештај каблова наведена растојања се могу смањити, али не смеју бити мања од 50 mm.

Високонaponsки каблови полажу се, по правилу, на супротну страну јамске просторије од осталих каблова.

в) Спајање и прикључивање каблова

Члан 240.

У случају спајања или прикључивања појединих проводника каблова спојна места се морају међусобно трајно и сигурно причврстити. За прикључивање проводника употребљава се само спој којим се обезбеђује да не дође до штетних утицаја (влаге, температуре, прашине и сл.). Сигурно и чврсто спајање изводи се помоћу вијака, концентричних спојки, клинова, тврдом лемљењем, пресовањем, заваривањем или меким лемљењем уз механичко ојачање.

Члан 241.

Ако се прикључују проводници пресека већег од 16 mm², користи се одговарајућа кабловска папуча, с тим да прикључни елемент није предвиђен за прикључак без кабловске папуче.

Члан 242.

Прикључно или спојно место проводника кабла или вода мора имати исту проводност и изолацију као кабл или вод. Проводник на прикључном или спојном месту не сме бити механички ослабљен, оштећен, нити му се пресек може смањити.

Члан 243.

Прикључна или спојна места морају бити изведена тако да размак међу проводницима, као и између њих и осталих делова без напона, буде довољан и трајно осигуран.

Члан 244.

Заштитни проводници у каблу или воду морају на прикључном месту бити тако прикључени у односу на остале проводнике да при евентуалном принудном извлачењу кабла заштитни проводник буде последњи раздвојен.

Одредба из става 1. овог члана не примењује се на водове преносних погонских средстава заштићених контролницима и на армиране каблове.

Члан 245.

Каблови се могу спајати само одговарајућим спојним прибором, односно одговарајућим поступком за односну врсту кабла. Кабловске спојнице морају бити причвршћене и не смеју висити на каблу. Кабловска спојница мора обезбедити сигуран спој и заштиту проводника. Произвођач каблова је дужан дати упутство за монтажу кабловских спојница и завршетак, као и за спајање каблова прилагођених рудничким условима.

Члан 246.

Приликом међусобног спајања каблова са различитом изолацијом, којима не одговара заједничка заливна маса, спајање се изводи суво у затвореној кутији са осигураним вијчаним стезаљкама.

Члан 247.

Каблови и водови на радилиштима, осим каблова са-

мосигурних струјних кола, спајају се само утикачким направама или помоћу учвршћених одговарајућих ормарића.

Утикачке направе, осим утикачких направа називног напона 220 V и називне струје 25 A за наизменичну струју и 6 A за једносмерну струју, морају бити блокиране тако да се контактни делови главних проводника растављају или спајају само у неоптерећеном стању, или тако да је растављање и спајање могуће само уз помоћ алата или кључа.

За прикључак преносног трошила могу се употребљавати само утикачке кутије са заштитним водом.

Монтажа заштитног вода мора се извршити пре спајања главних водова, а демонтажа после растављања.

Утикач утикачке кутије не сме се утакнути без заштитног контакта.

Контактни делови заштићени од додира морају бити заштићени на доводу, а незаштићени на одводу. Утикач мора онемогућити одвајање утикача од утикачке кутије.

Није дозвољено постављање утикачке кутије на грло сијалице.

Члан 248.

Савитљиви проводници изоловани гумом са оштеће-

ним спољашњим слојем могу се поправљати хладним или топлим вулканизирањем највише на пет места на дужини кабла од 50 m.

Поправком, у смислу става 1. овог члана, сматра се поправљање целог омотача кабла.

Члан 249.

Савитљиви каблови пречника преко 30 mm могу се савијати на прикључним уводницима по радијусу који је пет пута већи од пречника кабла.

Члан 250.

Армирани кабл спаја се са савитљивим гуменим каблом преко разводног ормарића или на начин одређен упутством произвођача. Савитљиви каблови се могу међусобно спајати само са утикачком направом или преко затвореног разделног ормарића са осигураним вијчаним стезаљкама.

Члан 251.

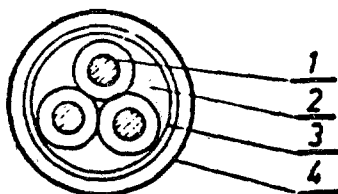
У рудницима са подземном експлоатацијом користе се каблови и водови наведени у табелама 12 и 13.

Табела 12 – Енергетски каблови

Редни број	Опис конструкције	Ознака по JUS-у	Називни напон у V	Начин употребе	Подручје примењивања
1	2	3	4	5	6
1	Каблови без посебног обележја		1000	За стално полагање	У затвореним електричним погонским просторијама и уређајима
1.1	Каблови са изолацијом и плаштом од термопластичне масе, према југословенском стандарду за енергетске каблове	Pp 00			У затвореним електричним погонским просторијама и уређајима
1.2	Каблови са изолацијом од етилен-пропилена и плаштом од термопластичне масе	EpP 00			У затвореним електричним погонским просторијама и уређајима
1.3	Каблови са изолацијом од умреженог полиетилена и плаштом од термопластичне масе	XP 00			У затвореним електричним погонским просторијама и уређајима
2	Каблови са заштитним проводником постављеним концентрично преко језгра кабла		6000	За стално полагање	У подземним просторијама само за хоризонтално полагање, у којима не постоји опасност од механичког оштећења
2.1	Као под 1.1	PP 40			
2.2	Као под 1.2	EP 40			
2.3	Као под 1.3	XP 40			
3*	Каблови са заштитним проводником расподељеним око сваке кабловске жиле		6000	За стално полагање	У подземним просторијама само за хоризонтално полагање, у којима не постоји опасност од механичког оштећења
3.1	Као под 1.1	PP 80 (PNP 80)			
3.2	Као под 1.2	EP 80 (EPNP 80)			
3.3	Као под 1.3	XP 80 (XNP 80)			
4	Каблови са арматуром преко унутрашњег плашта		1000	За стално полагање	
4.1	Као под 1.1, 1.2 и 1.3, са арматуром од две челичне траке	PP 41 EP 41 XP 41			Као под 3
4.2	Као под 1.1, 1.2 и 1.3, са арматуром од цинкованих округлих челичних жица и отвореном завојницом од че-	PP 44 EP 44 XP 44			У подземним просторијама за хоризонтално и вертикално полагање и на местима где постоје веће висинске

1	2	3	4	5	6
	личне траке мотаном у супротном смеру				разлике, укључујући и метанске јаме
4.3	Као под 1.1, 1.2 и 1.3, са арматуром од поцинкованих пљоснатих челичних жица и отвореном завојницом од челичне поцинковане траке мотаном у супротном смеру	PP 45 ErP 45 XP 45			У подземним просторијама за хоризонтално и вертикално полагање, укључујући и метанске јаме
5*	Каблови са слабо проводљивим слојем преко проводника и преко изолације и са електричном заштитом око сваке жиле		6000 10000	За стално полагање	
5.1	Као под 1.1, 1.2 и 1.3, са арматуром од ове челичне траке преко језгра кабла	RHP 81 ErPH 81 XHP 81			У подземним просторијама само за хоризонтално полагање, у којима не постоји опасност од механичког оштећења, укључујући и метанске јаме
5.2	Као под 1.1, 1.2 и 1.3, са арматуром од поцинкованих округлих челичних жица преко језгра кабла и отвореном завојницом од поцинковане челичне траке	RHP 84 ErHP 84 XHP 84			У подземним просторијама за хоризонтално и вертикално полагање, укључујући и метанске јаме
5.3	Као под 1.1, 1.2 и 1.3, са арматуром од поцинкованих пљоснатих челичних жица преко језгра кабла и отвореном завојницом од поцинковане челичне траке	RHP 85 ErHP 85 XHP 85			У подземним просторијама за хоризонтално и вертикално полагање, укључујући и метанске јаме
6	Тешки рударски каблови са изолацијом на бази природне, синтетичке или етилен-пропиленске гуме, са унутрашњим плаштом од гуме и спољним плаштом на бази полихлоропренског каучука (унутрашњи и спољашњи плашт могу да буду урађени у једном слоју)				
6.1	Као под 6, према југословенским стандардима за рударске каблове	GN 50 ErN 50	750	Премештање је дозвољено по потреби	У подземним просторијама неметанских јама и метанским јамама I степена опасности
6.2	Као под 6, са заштитним проводником концентрично постављеним преко језгра кабла, према југословенским стандардима за рударске каблове	GN 55 ErN 55	1000		У подземним просторијама за непосредно напајање разних машина, уређаја и апарата, укључујући и метанске јаме

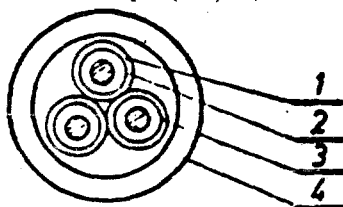
ErN (GN) 55,1 kV



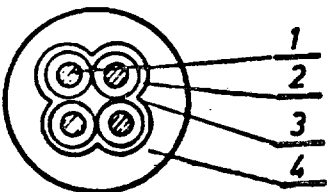
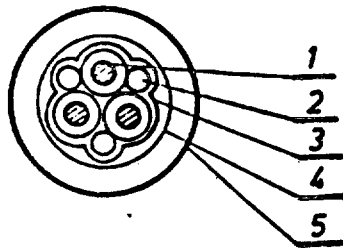
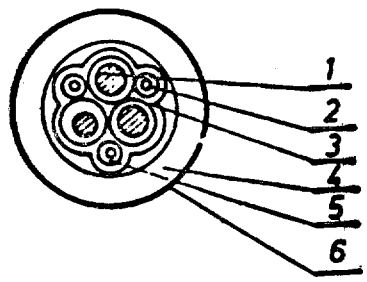
- 1 - фазни проводник
2 - унутрашњи плашт
3 - заштитни проводник
4 - спољни плашт

6.3	Као под 6, са заштитним проводником концентрично постављеним око сваке жиле, уз могућност уграђивања командних жила, према југословенским стандардима за рударске каблове	GN 53 ErN 53	1000		У подземним просторијама за непосредно напајање разних машина, уређаја и апарата, укључујући и метанске јаме
-----	---	-----------------	------	--	--

ErN (GN) 53,1 kV

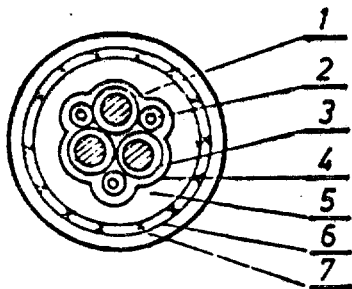


- 1 - фазни проводник
2 - заштитни проводник
3 - унутрашњи плашт
4 - спољни плашт

1	2	3	4	5	6
6.4	Као под 6, само са скраћеним кораком поужења жила према југословенском стандарду за рударске каблове	GN 58 EpN 58	750		У подземним просторијама за напајање бушилица, укључујући и метанске јаме
7	Тешки рударски каблови као под 6				
7.1	Као под 7, само што је преко изолације постављен слој од полупроводног материјала и што је заштитни проводник обавијен полупроводним материјалом, према југословенским стандардима за рударске каблове	GN 60 EpN 60	1000		У подземним просторијама за напајање разних машина и уређаја, укључујући и метанске јаме
EpN(GN) 60,1 kV					
		1 – фазни проводник 2 – заштитни проводник 3 – полупроводничка трака 4 – спољни плашт			
7.2	Као под 7, само што је заштитни проводник подељен у три једнака дела и постављен у међупросторима фазних жила, према југословенским стандардима за рударске каблове	GN 61 EpN 61	1000		У подземним просторијама за напајање разних машина и уређаја, укључујући и метанске јаме
EpN(GN) 61,1 kV					
		1 – фазни проводник 2 – заштитни проводник 3 – полупроводничка трака 4 – унутрашњи плашт 5 – спољни плашт			
7.3	Каблови као под 7, са два командна проводника и са једним заштитним проводником обавијеним полупроводним слојем постављеним у трећем међупростору, према југословенским стандардима за рударске каблове	GN 62 EpN 62	1000		У подземним просторијама за напајање разних машина, бушилица и уређаја, укључујући и метанске јаме
EpN(GN) 62,1 kV					
		1 – фазни проводник 2 – заштитни проводник 3 – полупроводна трака 4 – унутрашњи плашт 5 – командни проводник 6 – спољни плашт			
8	Као под 6, само што је преко изолације постављен слој од полупроводног материјала, у међупросторима између фазних жила – две командне и једна контролна жила, а преко унутрашњег плашта – концентрично-заштитни слој, према југословенским стандардима за рударске каблове EpN	EpN 63* GN 63	1000	Премештање је дозвољено по потреби	У подземним просторијама за непосредно напајање комбајна и покретних машина са прикључком на кабловски контролник и даљинским управљањем погона, као и за откопну расвету, укључујући и метанске јаме

1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

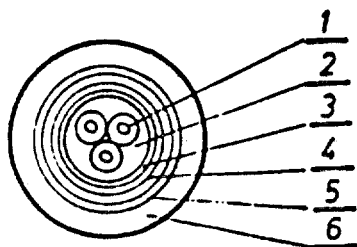
(GN) ЕрN 63,1 kV



- 1 - фазни проводник
- 2 - командни и контролни проводник
- 3 - контролни проводник
- 4 - полупроводна трака
- 5 - унутрашњи плашт
- 6 - заштитни проводник
- 7 - спољни плашт
- * Највећи дозвољени радни напон
1600 V

9	Високонапонски рударски кабл са екраном проводника, изолацијом од етилен-пропилена, унутрашњим плаштом од гуме, концентричном електричном заштитом, омотом од изолационих трака, командним проводником концентрично постављеним и спољним плаштом од полихлоропрена, према југословенским стандардима за рударске каблове ЕрN 64,6 kV	ЕрN 64	6000	Премешта- ње је дозво- љено по по- танске ја- ме	У подземним просторијама за развод електричне енергије, укључујући и ме- танске ја- ме
---	--	--------	------	--	--

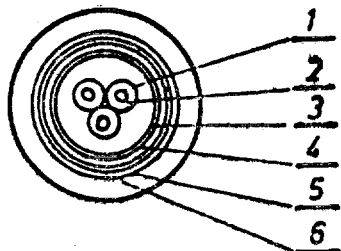
ЕрN 64,6 kV



- 1 - фазни проводник
- 2 - унутрашњи плашт
- 3 - концентрични заштитни провод-
ник
- 4 - изолационе и полупроводничке
траке
- 5 - концентрични командни провод-
ник
- 6 - спољни плашт

10	Високонапонски рударски кабл, са екраном проводника, изолацијом од етилен-пропилена, екраном изолације, унутрашњим плаштом од полупроводне гуме, заштитним проводником концентрично постављеним, омотом од изолационих трака, командним проводником концентрично постављеним и спољним плаштом од полихлоропрена, према југословенским стандардима за рударске каблове ЕрN 65,6 kV	ЕрN 65	6000	Премешта- ње је дозво- љено по по- треби	Као под 9
			10000	"	Као под 9, али само за неметанске ја- ме

ЕрN 65,6 kV



- 1 - фазни проводник
- 2 - унутрашњи полупроводни плашт
- 3 - концентрични заштитни проводник
- 4 - изолационе и полупроводне траке
- 5 - концентрични командни проводник
- 6 - спољни плашт

Табела 13 – Телекомуникациони каблови

Редни број	Опис конструкције	Ознака по JUS-у	Назив-ни напон у V	Начин употребе	Подручје примењивања
1	2	3	4	5	6
1	Каблови без посебног обележја		1000	За стално полагање	У затвореним погонским просторијама и уређајима у јамским просторијама, укључујући и метанске јаме без механичких оштећења
1.1	Каблови са изолацијом и плаштом од термопластичне масе, према југословенским стандардима за енергетске каблове	PP 00			
1.2	Каблови са изолацијом од етилен-пропилен и плаштом од термопластичне масе	EP 00			У затвореним погонским просторијама и уређајима у јамским просторијама, укључујући и метанске јаме без механичких оштећења
1.3	Каблови са изолацијом од умреженог полиетилена и плаштом од термопластичне масе	XP 00			У затвореним погонским просторијама и уређајима у јамским просторијама, укључујући и метанске јаме без механичких оштећења
2	Каблови са арматуром преко унутрашњег плашта		1000	За стално полагање	У затвореним погонским просторијама и уређајима у јамским просторијама, укључујући и метанске јаме без механичких оштећења
2.1	Као под 1.1, 1.2 и 1.3, са арматуром од две челичне траке	PP 41 EP 41 XP 41			У подземним просторијама само за хоризонтално полагање, на местима на којима не постоји опасност од механичког оштећења, укључујући и метанске јаме
2.2	Као под 1.1, 1.2 и 1.3, са арматуром од поцинкованих округлих челичних жица и отвореном завојницом од челичне траке мотаном у супротном смеру	PP 44 EP 44 XP 44			У просторијама за хоризонтално и вертикално полагање и на местима где постоје веће висинске разлике, укључујући и метанске јаме
2.3	Као под 1.1, 1.2 и 1.3, са арматуром од поцинкованих плоснатих челичних жица и завојницом од две челичне траке	PP 45 EP 45 XP 45			За хоризонтално и вертикално полагање
3	Руднички телекомуникациони каблови 1)				
3.1	Са РЕ изолацијом, унутрашњим PVC омотачем, омотом од поцинкованих округлих челичних жица и спољним PVC омотачем са парицама и једном сигналном жуто-зеленом жицом	TP 34-OV 2) N × 2 × 0,8 + 1 × 1,4	225	За стално полагање и дозвољено премештање с једног на друго место	У подземним просторијама, укључујући и метанске јаме
3.2	Са РЕ изолацијом, унутрашњим PVC омотачем, оплетом од поцинкованих плоснатих челичних жица и спољним PVC омотачем са парицама и једном жуто-зеленом жицом	TP 34-CV 2) N × 2 × 0,8 + 1 × 1,4	225	"	"
3.3	Са РЕ изолацијом, унутрашњим РЕ омотачем, оплетом од поцинкованих плоснатих челичних жица и спољним РЕ омотачем са парицама и једном сигналном жицом	TP 33-CP 2) N × 2 × 0,8 + 1 × 1,4	225	За сталне и повремене инсталације	"
4	Руднички сигнални каблови 1)				
4.1	Са РЕ изолацијом, унутрашњим PVC омотачем, оплетом од поцинкованих плоснатих челичних жица и спољним PVC омотачем са сигналним жилама и једном жуто-зеленом жицом	TP 34-OV 3) M × 1 × 1,4 + 1 × 1,4	225	За стално полагање и дозвољено премештање с једног на друго место	У подземним просторијама, укључујући и метанске јаме
4.2	Са РЕ изолацијом, унутрашњим PVC омотачем, оплетом од поцинкованих плоснатих челичних жица и спољним PVC омотачем са сигналним жилама и жуто-зеленом жицом	TP 34-OV 3) M × 1 × 1,4 + 1 × 1,4	225	За стално полагање и дозвољено премештање с једног на друго место	У подземним просторијама, укључујући и метанске јаме
4.3	Са РЕ изолацијом, унутрашњим РЕ омотачем, оплетом од поцинкованих плоснатих челичних жица и спољним РЕ омотачем са сигналним жилама и једном жуто-зеленом жицом	TP 33-CP 3) M × 1 × 1,4 + 1 × 1,4	225	За сталне и повремене инсталације	"

1	2	3	4	5	6
5	Руднички комбиновани сигнално-телекомуникациони каблови 1)				
5.1	Са РЕ изолацијом, унутрашњим PVC омотачем, омотом од поцинкованих округлих челичних жица и спољним PVC омотачем са парицама, сигналним жилама и једном жуто-зеленом жиллом	TP 34-OV 3) M × 1 × 1,4 + TP 2) N × 2 × 0,8 + 1 × 1,4	375/225		"
5.2	Са РЕ изолацијом, унутрашњим PVC омотачем, оплетом од поцинкованих плоснатих челичних жица и спољним PVC омотачем са парицама, сигналним жилама и једном жуто-зеленом жиллом	TP 34-CV 3) M × 1 × 1,4 + TP 2) N × 2 × 0,8 + 1 × 1,4	375/225	"	"
5.3	Са РЕ изолацијом, унутрашњим РЕ омотачем, оплетом од поцинкованих челичних плоснатих жица и спољним РЕ омотачем са парицама, сигналним жилама и једном жуто-зеленом жиллом	TP 33-CP 3) M × 1 × 1,4 + TP 2) N × 2 × 0,8 + 1 × 1,4	375/225	За сталне и повремене инсталације	У подземним просторијама, укључујући и метанске јаме
6	Радио-фреквентни каблови са изолацијом од полиетилена, оплетом од бакарних жица и плаштом од PVC, импедансе 50 или 75	RF 75 RF 50 Према одговарајућем JUS		Премештање дозвољено по потреби	У подземним просторијама

24. Електрична и остала вуча

а) Постројења возне жице

Члан 252.

За напајање електричних локомотива преко возне жице користи се само једносмерни напон, који не сме бити већи од 600 V.

Члан 253.

На возној жици и напојном воду, ако постоји, не сме доћи до пада напона већег од 30% од називног напона. Пресек возне жице не сме бити мањи од 50 mm².

Члан 254.

Висина голе жице, рачунајући од горње ивице шине, не сме бити мања од 2,2 m. Ако наведену висину није могуће постићи, висина возне жице од горње ивице шине може износити 1,8 m, с тим да се морају предузети следеће заштитне мере, и то:

1) заштита возне жице изолационим или теже запаљивим материјалом;

2) постављање сигнала да је вод под напоном, који се морају видети са сваког места у ходнику са возном жицом кроз који пролазе људи.

Ако возна жица пролази кроз специјалне пролазе (нпр. кроз водна или вентилациона врата), она се може поставити на висину од најмање 1,8 m, с тим да се на оба прилаза поставе сигнали да је возни вод под напоном.

Члан 255.

Ако је возна жица незаштићена, удаљеност дела одузимача струје који је под напоном од металних делова (профила, цеви, каблова итд.) у висини возне жице износи најмање 10 cm.

Удаљеност возне жице од запаљиве дрвене подграде крова просторије износи најмање 20 cm. Удаљеност возне жице од природног крова, када је подигнута одузимаčem струје, не сме бити мања од 5 cm. Удаљеност од металних делова мора износити најмање 10 cm.

Члан 256.

Возна жица се поставља на керамичке или њима сличне изолаторе. Код постројења са возном жицом код којих се шине употребљавају као повратни вод, жице за вешање и натезање, као и други прибор за вешање морају бити изоловани од осталих металних делова.

Возна жица мора бити еластично причвршћена.

Члан 257.

На крају возне жице мора се поставити граничник да стена или други делови не би дошли под напон кад се са одузимаčem дође до краја.

Крај возне жице се означава посебном светилком, која се мора разликовати од сигналне или расветне светилке.

Члан 258.

Потпуни кратки спој на било ком месту возне жице мора се прекинути без успорења, а оштећени део мреже може се поново ставити под напон после 5 до 10 s. Ако поново дође до прекида, оштећени део мреже се не сме стављати под напон док се не одстрани квар.

Члан 259.

Највише на сваких 1 000 m возне жице мора бити постављена растављачка направа. Сваки огранак возне жице од главне пруге, ако је дужи од 100 m, мора на почетку имати растављачку направу. Положај растављачке направе мора бити споља видљив, а његово кућиште мора бити метално и спојено са шинама. Растављачи не смеју бити премошћени струјним одузимаčem.

Одвајање напојних водова од извора енергије мора бити омогућено, а одвајање од напојних тачака – само ако су те тачке удаљене од извора енергије више од 100 m.

Члан 260.

За попречна спајања, која служе за изједначење напона између возних жица, употребљавају се само изолирани водови.

Члан 261.

На прилазима пружа са постројењем возне жице морају бити постављени светлећи натписи различито обојени од осталих сигналних светиљки који упозоравају да је воз на жица под напоном.

Члан 262.

Постројење са двополно положеном возном жицом мора бити снабдевано уређајем за контролу изолације, који постројење возне жице исклапа са напона ако изолациони отпор падне испод 100 Ω/V .

б) Пруге и колосек за постројење возне жице

Члан 263.

Прагови, шине, скретнице и њихови спојеви, као и спојни елементи морају бити такви да издржавају оптерећење предвиђених транспортних средстава да услед помова не би дошло до опасних лутајућих струја.

Члан 264.

Код постројења са повратним водом преко шина, сви спојеви шина морају имати сигуран електрични спој довољно проводљив и механички отпоран. Шине се, по правилу, спајају варењем, а ако шине нису спојене варењем, спој шине премостава се сигурним спојним мостом тако да електрични отпор сваког споја не буде већи од отпора једне шине уграђеног профила дужине 6 m. У размацима највише од 50 m шине пруге морају бити међусобно метално спојене помоћу челичне поцинковане траке пресека најмање 50 mm $\times$ 5 mm варењем или на други одговарајући начин. Крајње тачке скретница и раскрсница премостују се јаким поцинкованим тракама или на неки други начин којим је осигурано да отпор споја не прелази отпор једне шине уграђеног профила дужине 6 m.

Члан 265.

Шине електровуче не смеју се спајати са општом мрежом заштитног уземљења, са цевоводима и сл. или са шинама пруге која нема возну жицу.

Арматуре каблова који напајају мрежу возне жице једносмерном струјом не смеју се спајати са општом мрежом заштитног уземљења.

Члан 266.

Ако је пруга возне жице опремљена сигналним светиљкама које служе вучном погону, постављени оптички сигнали морају бити само зелене, црвене и жуте светлости. Светиљке за друге сврхе не смеју бити изведене тако да би се могле заменити са сигналним светиљкама.

Члан 267.

На станицама где у вагонете за време вожње улазе и излазе људи, возна жица мора бити без напона. Уклопљеност или исклопљеност напона на возној жици означава се оптичким сигналом видљивим са сваког места у возу, с тим да се уместо сигнала у ту сврху могу користити и светлећи натписи, осим ако је возна жица заштићена од ненамерног додира.

25. Локомотиве

Акумулаторске локомотиве

Члан 268.

На локомотивама се употребљавају тешки изоловани водови са гуменим плаштом и са плаштом од отпорних вештачких маса, према табелама 12 и 13.

Водови морају бити заштићени од механичког оштећења.

Изолација водова мора бити заштићена од мазива, киселина, лужина и загрејаних отпорника.

Најмањи пресек вода од контролера до мотора код једносмерне струје мотора до 100 А износи 25 mm², код једносмерне струје мотора од 150 А износи 35 mm², а код једносмерне струје мотора од 200 А износи 50 mm².

Најмањи пресек вода од батерије до контролера мора бити једнак пресецима код једносмерне струје мотора помноженим бројем мотора.

Члан 269.

Заштита водова главне струје на локомотиви од деловања струје кратког споја поставља се у вод између батерије и контролера.

Водови главне струје на локомотиви не штите се од преоптерећења ако мотори на граници клизања са коефицијентом трења 0,25 не узимају струју већу од струје за једносмерни рад мотора помножене са 2,5.

Локомотиве са напајањем преко возне жице (тролеј-локомотиве)

Члан 270.

Електричне локомотиве са одузимаčem струје граде се само за једносмерну струју и за напоне до 600 V.

Члан 271.

Одузимач струје мора бити израђен тако да се са места руковања може без опасности спустити и учврстити. Сви делови одузимача струје који су под напоном морају бити изоловани, осим клизних комада или клизних папучица. Сви метални делови одузимача који нису под напоном проводљиво се спајају са носећом конструкцијом локомотиве.

Члан 272.

Код одузимача струје који немају ограничења са стране, расположива ширина мора износити најмање 300 mm. При одступању у погледу висине горњег вода од нормалног положаја у границама ± 100 mm, одузимач струје мора радити без евентуалног задржавања.

Стременасти одузимачи морају се аутоматски преклопити кад се промени правац вожње.

У локомотивској вучи не могу се користити котураси или ваљкасти одузимачи.

Члан 273.

На тролеј-локомотивама употребљавају се тешки изоловани водови са гуменим плаштом, посебно израђени за руднике, и тешки изоловани водови са плаштом од отпорних вештачких маса, према табелама 12 и 13 овог правилника.

Голи неизоловани водови смеју се употребљавати само за прикључивање делова који су проводљиво спојени са погонски уземљеним полом.

Изоловани водови морају бити заштићени од механичког оштећења, а њихова изолација мора бити заштићена од дејства мазива, киселина, лужина и загрејаних отпорника.

Члан 274.

Најмањи пресек вода од контролера до мотора код једносмерне струје мотора од 100 А износи 25 mm², код једносмерне струје мотора од 150 А износи 35 mm², код једносмерне струје мотора од 200 А износи 50 mm², код једносмерне струје мотора од 250 А износи 75 mm² и код једносмерне струје мотора од 300 А износи 95 mm².

Најмањи пресек вода од одузимача до контролера једнак је пресецима код једносмерне струје мотора помноженим бројем мотора.

Члан 275.

Заштита водова главне струје на локомотиви од деловања струје кратког споја поставља се у близини одузимача, а у воду - између одузимача и контролера, при чему се не сме користити топливи осигурач.

Водови главне струје на локомотиви не штите се од преоптерећења ако мотори на граници клизања са коефицијентом трења 0,25 не узимају струју већу од струје за једносатни рад мотора помножене са 2,5.

Члан 276.

Струјни водови за кочницу морају се ископчавати само у контролеру, и њихов пресек мора бити исти као пресек струјних водова у мотору.

Члан 277.

Локомотиве морају целом дужином имати метални кров, који мора бити спојен с подвозјем.

Комбиноване локомотиве

Члан 278.

За комбиноване локомотиве важе одредбе за локомотиве са одузимачем струје из возне жице и за акумулаторске локомотиве.

Члан 279.

Конструкција локомотиве не сме омогућавати да одузимач стоји под напонам кад нестане напона у возној жици, кад он исклизне или кад се повуче са жице.

26. Електрично заваривање

Члан 280.

При електричном лучном заваривању, напон празног хода електричног извора (генератора) не сме бити већи од 65 V. Ручке на држању електрода морају бити у целини изоловане.

Члан 281.

Ако је агрегат за заваривање прикључен на возну жицу јамске локомотиве код које шине служе као повратни вод, погонски мотор агрегата прикључује се на шине помоћу изоловане жице, с тим да кућиште мотора мора бити уземљено на уземљени заштитни вод.

Члан 282.

Уземљени пол извора струје за заваривање спаја се са кодамом који се вари посебним водом. Еластични спојеви комада који се вари водом помоћу кућишта са опругама нису дозвољени.

27. Електрично паљење мина

Члан 283.

Као извори струје за паљење мина користе се:

- 1) ручни електрични уређаји за паљење мина;
- 2) стационарни електрични уређаји, напајани струјом из посебног извора само за аутоматско програмирано паљење, било дела јаме или целе јаме.

Извори за паљење мина у угљенокопима и погонима који су угрожени пожаром морају при највећем отпору струјног кола прикључених упаљача осигурати струјни импулс интензитета најмање 1 А, са стрмином пораста највише 1 ms и уз трајање импулса највише 4 ms, с тим да енергија импулса не буде мања од троструког средњег напона извора у kV ($E = 3 \times U_i$).

Члан 284.

За спајање упаљача са извором струје употребљавају се читавом дужином изоловани водови према прописима за електрично паљење мина. Мрежа водова за паљење мина код аутоматског централног паљења изводи се посебним кабловима у којима не сме бити других струјних кругова који не служе паљењу мина.

Члан 285.

Линијом за паљење мина сматрају се, у смислу овог

правилника, водови кола који спајају уређај за паљење са упаљачима.

При продубљивању окна, линија за паљење изводи се помоћу ужета на бубњу или савитљивог вода еквивалентног водовима према табелама 12 и 13 овог правилника. Водови за паљење не смеју се постављати поред осталих каблова и водова.

Линије за паљење не могу бити постављене унутар једног вишежилног кабла или савитљивог вода с другим проводницима електроенергије или телетехнике.

Члан 286.

Електрично паљење мина употребом мостних упаљача може се вршити на радилиштима на којима интензитет лутајућих струја, мерен прибором унутрашњег отпора од 3 до 5 Ω не прелази 0,09 А. Ако је за мерење узет амперметар другог отпора, његови резултати прерачунавају се на унутрашњи отпор од 3 до 5 Ω .

Члан 287.

За заштиту упаљача од утицаја лутајућих струја, у линију за паљење у близини извора струје умеће се мост за кратко спајање. Место прикључка упаљача кратко се спаја са линијом за паљење другим мостом.

Члан 288.

На један извор за паљење мина не сме се прикључити већи број упаљача од броја за који је извор грађен.

Код ручних електричних извора упаљачи се не смеју спајати паралелно са извором. Код централног аутоматског паљења могу се поставити и паралелни огранци, ако је системом претходно обезбеђена контрола исправног отпора свих прикључених упаљача.

Исправност отпора струјног кола мора се контролисати пре паљења само омметром.

Члан 289.

У подземним просторијама које нису у директној вези са спољним простором преко окна спајање упаљача за паљење мина може се вршити само ако на површини у том тренутку нема атмосферских пражњења.

V. ЕЛЕКТРИЧНА ПОСТРОЈЕЊА, УРЕЂАЈИ И ИНСТАЛАЦИЈЕ У РУДНИЦИМА УГРОЖЕНИМ ОПАСНИМ ГАСОВИМА И ПРАШИНАМА

Члан 290.

Свака просторија у метанској јами разврстава се у један од два степена опасности од метана.

У први (I) степен опасности разврставају се просторије у којима је искључена могућност да под нормалним условима проветравања садржина метана у ваздуху буде већа од 1% (запремински) на било ком месту, односно 0,5% у слободном профилу просторије.

У други (II) степен опасности разврставају се све остале просторије у којима концентрација метана прелази границе из претходног става овог члана. У други степен опасности разврставају се и све сепаратно проветраване просторије метанске јаме без обзира на садржину метана, као и оне просторије у које улази ваздушна струја из просторије II степена опасности.

Просторије II степена опасности у којима постоје услови за механичка оштећења електричних уређаја сматрају се просторијама са посебно тешким условима рада, односно то су сви откопи и радилишта са сепаратним проветравањем.

Члан 291.

У просторијама I степена опасности могу се употребљавати електрични уређаји који нису израђени као противексплозијски заштићени али одговарају условима околине, док се у просторијама II степена опасности употребљавају само противексплозијски заштићени електрични уређаји.

Члан 292.

У метанским јамама могу се употребљавати електричне мреже са највишим називним напонем од 6000 V.

Члан 293.

У метанским јамама употребљавају се следећи електрични уређаји:

1) у просторијама I степена опасности - уређаји противексплозијске заштите, који су израђени за услове рада у рудницима;

2) у просторијама II степена опасности - противексплозијски заштитни електрични уређаји у следећим врстама противексплозијске заштите - до границе концентрације јамског гаса код које се искључује напон мреже тог дела јаме или целе јаме:

- Exd I - непродорни оклоп с индиректним уводом и прикључне кутије чији делови под напонем морају одговарати условима југословенског стандарда за повећану сигурност;
- склопни апарати даљински управљани или с аутоматском електричном заштитом само у кућиштима са електричним затварањем и блокадом да се може ставити и држати под напонем само при потпуно оствареној противексплозијској заштити;
- Exla I - самосигурност категорије „Ia” или „Ib” без ограничења;
- Exib I
- Exe I - повећана сигурност прикључне кутије и сабирнички ормарићи с компонентама у одговарајућој врсти заштите. Светилке се могу користити само ако су механички прилагођене условима рада;
- Exm I - уграђене компоненте од чврстог материјала морају бити с довољном механичком заштитом с обзиром на услове употребе, а цели уређај (ознака х) мора бити прилагођен условима рада;
- Exp I - одговарајућа израда с натпритиском за употребу у зони I. Употреба је дозвољена изузетно ако је поуздано осигуран доток незагађеног ваздуха, што значи у близини степена I ако је искључена могућност да дође до загађења доводног ваздуха, јамским гасом или уз натпритисак остварен инертним гасом из посебног извора. Услови употребе морају бити одређени а уређај посебно означен.
- Exp I - заштита уз прикључне кутије у изведби Exd или Exe с електричном изолацијом повећана сигурност;
- Exs I - према одговарајућим прописима о југословенским стандардима. За све ове уређаје, мрежа на коју се прикључују мора бити изведена тако да се прикључивање или раздвајање врши у безнапонском стању, тј. да на месту прикључка (стегаљке) буде могуће ископчавање напона (на пример телефони са централним напајањем морају бити тако изведени да се склопком или посебном израдом стегаљке могу довести у безнапонско стање).

Члан 294.

Преко дозвољених граница концентрације јамског гаса у погону могу остати:

- а) самосигурни уређаји са властитим извором напајања категорије Exib I који нису прикључени на мрежу;
- б) категорисана струјна кола категорије Exa I;
- в) самосигурни уређаји категорије „Ia” са властитим извором напајања који су прикључени на мрежу система IT, са трајном контролом изолације, категорисаним колом (а) и брзоделујном земљоспојном заштитом према члану 37. овог правилника.

Напајање споља или из неугроженог дела јаме до уређаја мора се вршити одвојеним оклопљеним каблом из извора који не напајају угрожени део јаме. Напајање се мора искључити при прекорачењу дозвољене концентрације метана у ваздуху у свим половима, укључујући и уземљење, склопном направом за називни напон мреже.

Веза са уређајима за исклапање енергетске мреже или са системом за пренос података мора се остварити помоћу „везног члана” са струјним колом категорије „Ia”;

г) системи за даљински пренос података морају се напајати споља и водити посебном мрежом потпуно одвојеном од осталих струјних кола.

Кола која остају под напонем у угроженом простору морају бити категорије „Ia”.

Извор мора бити заштићен од атмосферског пражњења и пренапона.

Члан 295.

У јамама чији су делови угрожени експлозивним јамским гасом употребљавају се противексплозијски заштитни електрични уређаји, као и у неугроженим деловима јаме који су под утицајем простора II степена опасности. Расветни и телефонски уређаји морају у таквим јамама бити противексплозијски заштићени и у неугроженим деловима јаме.

Члан 296.

У угроженом делу метанске јаме морају се искључити електрична постројења кад концентрација метана у излазној вентилационој струји пређе максимално дозвољену концентрацију.

Члан 297.

У метанским јамама не могу се употребљавати каблови и проводници израђени од алуминијума.

а) Сепаратно проветравање просторије

Члан 298.

У сепаратно проветраваним просторијама морају се користити електрични уређаји.

Члан 299.

Електромотори вентилатора који служе за сепаратно проветравање постављају се на места кроз која струји ваздух у којем је концентрација метана мања од максимално дозвољене концентрације за односну просторију, с тим да се пре стављања под напон утврди исправност изолационог отпора инсталације.

Члан 300.

Код прекида сепаратног проветравања или недовољног сепаратног проветравања мора се искључити напон електричне инсталације у сепаратно проветраваном делу. Повољни укупни напон може наступити непосредно након успостављања сепаратног проветравања само ако је прекид био довољно кратак да се није могла пореметити проветреност сепаратно проветраваног дела.

Пре стављања под напон електричних инсталација и уређаја мора се утврдити:

- 1) да ли је сепаратно проветравани део проветрен;
- 2) да ли концентрација метана не прелази дозвољену границу;
- 3) да ли електрична инсталација одговара одредбама члана 29. овог правилника и
- 4) да ли су каблови који се у погону помичу неоштећени.

Члан 301.

У случају уграђеног контролника сепаратног проветравања, електрична енергија се аутоматски уклапа ако је контролником метана утврђена максимално дозвољена

концентрација метана у сепаратно проветраваном делу рудника којом се условљава аутоматски уклоп напона.

б) Избор заштите појединих уређаја

Члан 302.

Цевни вентилатори и бушилице употребљавају се само у противексплозијској заштити – непродорни оклоп.

Члан 303.

Трансформатори треба да буду суви и изграђени у противексплозијској заштити – непродорни оклоп или пуњени чврстим материјама.

Трансформатори код којих је струја на страни нижег напона мања од 1 А морају бити грађени у противексплозијској заштити – непродорни оклоп или пуњење чврстим материјалима, осим:

1) трансформатора који су потпуно заштићени од деловања кратког споја;

2) трансформатора и мерних трансформатора код којих прикључени потрошачи онемогућавају појаву преоптерећења (нпр. мерни напонски релеји, мерни инструменти и сигнале сијалице). Они могу бити заштићени осталим врстама противексплозијске заштите.

За трансформаторе из става 2. овог члана није потребна никаква заштита од превелике струје или од загревања, а за трансформаторе из става 2. одредба под 1 није потребна заштита ни од кратког споја.

Члан 304.

Отпорници који нису конструисани за трајан рад морају имати температурну или струјну заштиту.

Члан 305.

На радилиштима припреме, откопне припреме и откопа употребљавају се електричне машине, трансформатори и уређаји за растављање каблова само са противексплозијском заштитом – непродорни оклоп, а на местима са тешким условима рада – специјални уређаји за такве услове.

Електрични уређаји, електричне машине, трансформатори и уређаји за настављање каблова могу имати прикључне кутије у противексплозијској заштити – повећана сигурност.

Члан 306.

У просторијама отварања, разраде, припреме, откопне припреме и откопа не смеју се употребљавати уређаји пуњени течностима, осим високонапонских аутоматских малоуљних прекидача који по једном полу немају горивог уља више од 5 l и који се употребљавају у откопним ходницима или у сепаратно проветраваним ходницима отварања, разраде и припреме у одговарајућој врсти противексплозијске заштите.

в) Инсталације електричних уређаја

Члан 307.

У метанским јамама не могу се употребљавати електрични системи са уземљеном нултом тачком, осим сигналних командних струјних кругова до 50 V, струјних кругова на секундарној страни мерних струјних и напонских трансформатора и струјни кругови ЕхI, ако својом изградом не утичу на смањење изолативног отпора мреже.

Члан 308.

Сви склопни апарати, осим самосигурних струјних кола морају бити укључени у све фазе, односно половине односног струјног кола.

Члан 309.

При даљинском управљању при коме би могле настати палеће искре даљинско управљање уређаја се морају искључити.

Одредба става 1. овог члана не примењује се на склопне уређаје у затвореним погонским електричним просторијама ако су тамо смештени склопни апарати помоћу којих се уређаји могу одвајати од напона, на граничне склопке код извозних стројева у окну, ако нису уграђени у посебно проветраване јаме, као ни на склопне уређаје на локомотивама.

Изузимају се даљински дојавни уређаји у површинским и слепим окнима и код железничких уређаја ако се сва сигнална места и сви разделници могу у свим фазама или половима искључити са напона помоћу раставних стежаљки уграђених у разделник или неким другим еквивалентним противексплозијски заштићеним уређајима којима не смеју руковати непозвана и нестручна лица.

Као даљинско управљање сматра се и деловање електричне заштите.

Члан 310.

При стално положеном даљинском управљању дужина проводника ограничава се тако да капацитивна струја не прелази вредност једне трећине струје која би могла активирати даљинско управљање, при чему грешка на изолацији не сме довести до неконтролисаног активирања даљинског управљања.

Члан 311.

Мерни уређаји чија противексплозијска заштита постоји само у склопу са посебним заштитним мерним трансформаторима или заштитним отпорницима смеју се употребљавати само с њима. На таквим мерним трансформаторима, односно заштитним отпорницима означава се ком уређају припадају.

Сви приступачни делови који код отвореног кућишта остају под напоном морају бити заштићени препреком од случајног додира, и то најмање са IP 20, осим делова у самосигурним струјним коlima.

Члан 312.

Струје кратких спојева морају бити елиминисане у што је могуће краћем времену, а најкасније за 0,1 s, и то:

1) код заштитних прекидача ако време прекидања прекидача није дуже од 0,1 s, а минимална струја двополног кратког споја је најмање 1,5 пута већа од подешене струје деловања заштите;

2) код топлјивих осигурача ако је карактеристиком деловања осигурача и величином минималне струје кратког споја осигурано што краће време прекидања струје кратког споја, а најдаље за 0,1 s.

Минималном струјом кратког споја сматра се вредност према члану 82. умањена за утицај евентуалног електричног лука. Овај утицај се може занемарити ако не умањује струју кратког споја за више од 10%.

Ако струје кратког споја није могуће елиминисати уређајима из става 1. овог члана, брзо деловање заштите обезбеђује се, и то:

1) за мреже називног напона до 660 V $\pm$ 10% и изолационог отпора испод 20 Ω/V – исклопом напона мреже у просечном времену од 0,1 s, мерено уз капацитет мреже по фази према земљи од 1 μF и гранични отпор земљоспоја од 20 Ω/V називног напона мреже;

2) за електроенергетске мреже називног напона од 1 000 V $\pm$ 15% и изолациони отпор испод 40 Ω/V – исклопом напона мреже у просечном времену од 0,1 s, мерено уз капацитет мреже по фази према земљи 1 μF и гранични отпор земљоспоја од 40 Ω/V називног напона мреже.

Селекција исклапања струје кратког споја дозвољена је само у просторијама изван II степена опасности. Периоди селекције исклапања струје кратког споја не смеју бити дужи од 0,30 s.

Одредбе овог члана односе се само на мреже које су изведене кабловима код којих је заштитни проводник концентрично расподељен око сваког фазног проводника, а капацитивна струја земљоспоја није већа од 120 mA.

Члан 313.

У метанским јамама сви дојавни уређаји, осим телефона, морају се заштитити од кратког споја.

Члан 314.

Намотаји машина и намотаји изменичних магнета штите се од преоптерећења аутоматским заштитним склопним апаратима са струјним термичким окидачима или релејима, смештеним у свим фазама, односно половима или другим врстама заштите које поуздано штите мотор од преоптерећења.

Члан 315.

У просторијама отварања, разраде, припреме, откопне припреме и откопа ако су светилке које се напајају из мреже изложене механичким оштећењима, сијалице се морају аутоматски одвојити од напона и у случају оштећења заштитног стакла.

Члан 316.

Инсталација осветљења у просторијама отварања, разраде, припреме, откопне припреме и откопа не сме бити прикључена на истосмерну струју.

У инсталације осветљења мора се уградити довољан број склопних апарата или утичница којима се инсталација може одвајати од напона у свим фазама или половима.

Члан 317.

У преносним и покретним светилкама и на локомотивама употребљавају се само сијалице отпорне на удар.

Члан 318.

Вентилатори за основно проветравање целе јама који се налазе изван подземне просторије противексплозијски се заштићују ако се електрични уређаји налазе у излазној ваздушној струји (мотори у аксијалним вентилаторима) или ако излазна вентилациона струја може угрозити њихову околину услед квара или лошег функционисања рада мотора.

Израда вентилатора мора бити таква да стругањем ротора и статора не може доћи до паљења експлозивне атмосфере, а ротор мора издржати и 20% већи број обртаја од номиналног броја обртаја.

г) Електрични уређаји и инсталације локомотива

Члан 319.

Електрични делови акумулаторских локомотива морају бити противексплозијски заштићени.

Члан 320.

Кућишта отпорника на локомотивама могу се са спољне стране загревати највише до 200 °C ако су отпорници трајно укључени на 75% једносатне струје мотора.

Члан 321.

Код локомотива са возном жицом удаљеност незаштићене возне жице од ивице природног чврстог стропа износи најмање 300 mm, а од металних делова најмање 100 mm.

Члан 322.

Комбиноване локомотиве се у просторијама II степена опасности употребљавају само са батеријским погоним.

Електрични делови и уређаји комбинованих локомотива осим електричних делова који служе само за погон из возне жице у просторијама II степена опасности морају бити противексплозијски заштићени.

Члан 323.

Електрични уређаји на неелектричним локомотивама

при употреби у просторијама II степена опасности морају бити противексплозијски заштићени.

Члан 324.

Противексплозијски незаштићени даљински термометри могу се употребљавати само ако су прикључени на изворе чија електрична енергија није довољна за паљење експлозивне смеше или за прекорачење границе дозвољеног загревања.

Члан 325.

Клинасто ремење на локомотивама израђује се од проводљиве гуме и мора бити антистатичко.

д) Електрични уређаји у просторијама угроженим опасном прашином

Члан 326.

Електрични уређаји на местима на којима је смеша прашине и ваздуха експлозивна морају бити противексплозијски заштићени у врсти заштите непродорни оклоп, натпритисак или самосигурна струјна кола и у повећаној сигурности механичке заштите најмање IP 54, а према пропису о југословенском стандарду JUS N.S8.011.

Члан 327.

Електрични уређаји морају имати допунску заштиту од уласка прашине, а остали уређаји, као и прикључне кутије ротационих машина треба да су заштићени од уласка ситне прашине ради спречавања таложења прашине у уређају, као и од прскајуће воде из сваког правца или млаза воде из сваког правца (IP 54). Ротационе машине морају одговарати механичком заштити најмање IP 54.

Члан 328.

Површинске температуре водоравно постављених и до 60° према хоризонталу нагнутих електричних уређаја морају у трајном погону и у прашином непокривеном стању бити најмање за 75° ниже од температуре тињања 5 mm дебелог слоја наталожене прашине. За дебље слојеве користе се ниже температуре тињања. Код прашина код којих не настаје тињање површинска температура електричних уређаја у трајном погону може износити највише две трећине температуре паљења ускоритлане експлозивне прашине и ваздуха.

Температура електричних уређаја нагнутих преко 60° према хоризонталу, на којима је услед рада онемогућено таложење прашине, у трајном погону износи највише две трећине температуре паљења ускоритлане експлозивне смеше прашине и ваздуха.

Члан 329.

Ако температура тињања или паљења прашине, која угрожава место постављања електричног уређаја, износи мање од 350 °C, мора се извршити једно од следећих мерења загревања прашином непокривених површина:

- 1) мерење у трајном погону са номиналним оптерећењем уређаја;
- 2) мерење са оптерећењем које се стварно појављује у погону.

Мерење под 1 и 2 треба вршити посебно за нагибе из става 1. члана 328. а посебно за случајеве из става 2. члана 328. овог правилника. Измерене температуре површина уписују се на електрични уређај. Мерења се могу вршити на појединачном уређају или на узорку.

Члан 330.

На местима у просторији или уређајима на којима има запаљиве прашине где не могу настати експлозивне смесе ускоритлане прашине и ваздуха, електрични уређаји морају:

- 1) бити у чврстом кућишту заштите IP 54, али не морају имати противексплозијску заштиту;
- 2) имати допунску заштиту од уласка прашине у њихово кућиште;
- 3) бити грађени тако да површинска температура њиховог кућишта не прелази 60°.

ђ) Осветљење у станицама за пуњење акумулаторских батерија

Члан 331.

Станице за пуњење акумулаторских батерија могу бити смештене само у I степену опасности, односно на местима која нису угрожена експлозивним јамским гасовима.

За осветљавање акумулаторских станица у метанским и неметанским јамама употребљавају се противексплозијски заштићене светилке. Ако су у акумулаторским станицама у неметанским јамама смештени или се само пуне мали преносни акумулатори, могу се употребљавати светилке које нису противексплозијски заштићене.

з) Електрични уређаји у просторијама угроженим експлозивним материјалом

Члан 332.

У просторијама (нишама) за ускладиштења експлозивног материјала од електричних уређаја употребљавају се само непокретне светилке за сталну расвету изведене са противексплозијском заштитом и телефони. Склопни апарати и други припадајући електрични уређаји морају бити смештени изван тих просторија.

VI. ОДРЖАВАЊЕ, ПРЕГЛЕДИ, ПОПРАВКЕ И ИСПИТИВАЊЕ ЕЛЕКТРИЧНИХ ПОСТРОЈЕЊА, УРЕЂАЈА И ИНСТАЛАЦИЈА

Члан 333.

Електрична постројења, уређаје и инсталације у затвореним електричним погонским просторијама могу надзирати и поправљати само посебно стручно оспособљена лица.

Члан 334.

Електрична погонска просторија високог напона и затворена погонска просторија морају имати натпис „Забрањен улазак неовлашћеним лицима“.

Члан 335.

У електричним погонским просторијама високог или ниског напона, као и у близини електричних постројења не смеју се остављати предмети који нису саставни делови електричних постројења.

Члан 336.

Није дозвољено стављање или чување запаљивих предмета у близини електричних уређаја и инсталација, а нарочито у близини оних који се загревају (нпр. код отпорника и др.).

Члан 337.

Није дозвољено вешати или стављати било какве предмете на кућишта електричних уређаја и на електричне инсталације (нпр. на разводне батерије, штитнике, прекидаче и др.).

Члан 338.

У високонапонским хелијама и у резервним хелијама које су стално искључене не сме се остављати и чувати никакав материјал.

Члан 339.

Пре почетка радова на оправкама и ревизијама морају бити испуњени следећи услови:

- 1) уређаји морају бити искључени од водова под напонам у свим фазама, односно половинама;
- 2) електрични уређаји се искључују одстрањивањем уложака осигурача или блокирањем укључења под напонам;
- 3) на местима искључења код склопног апарата или осигурача поставља се упутство о начину поновног укључења;
- 4) ако постоји даљинска команда, она се за време радова ставља ван деловања;
- 5) електрични уређаји се уземљују и кратко спајају у свим половинама, а ако постоји опасност од повратног напона, уземљење и кратко спајање се изводе у свим одводима, осим ако је на неки други начин осигурано да се уређај не може ставити под напон.

Члан 340.

У случају пожара, морају се искључити електрични водови који воде до делова јаме угрожених пожаром.

Члан 341.

У електричним погонским просторијама мора постојати видно истакнута једнополна шема, упутство за рад и упутство о одржавању постројења.

Члан 342.

Електрични уређаји у затвореним електричним погонским просторијама морају се, по потреби, чистити и заштитити од рђања. Заштитна средства, као и заштитна стакла расветних арматура и прозирни отвори за посматрање унутрашњости кућишта морају се одржавати у чистом стању.

Члан 343.

Гумени заптивачи, ако постоје, морају бити од меке, еластичне гуме. Ако заптивач није више еластичан, мора се одмах заменити новим.

Члан 344.

Све заштитне површине непродорно-оклопне противексплозијске заштите у погону морају се редовно чистити и премазивати безкиселинским масноћама. Електрични уређаји у складишту прегледају се најмање једном годишње.

Члан 345.

Вијци који држе поклопце или делове уређаја, а посебно на противексплозијски заштићеним уређајима, морају бити у пуном броју, чврсто притегнути и осигурани од попуштања.

Члан 346.

Делови уређаја под напонам преко 50 V не смеју се поправљати под напонам. Ормарићи и кућишта са незаконљеним деловима под напонам не смеју се отварати. У метанским јамама забрањен је сваки рад под напонам и испод 50 V. У метанским јамама се не смеју замењивати улошки осигурача и сијалице под напонам.

Кућишта под напонам могу се поправљати и отварати само код самосигурних струјних кола и електричних уређаја.

Члан 347.

Отварање кућишта електричних уређаја дозвољено је само кад су сви незаштићени унутрашњи делови у безнапонам стању.

Члан 348.

Кућишта противексплозијски заштићених електричних уређаја не смеју се отварати на начин који би оштетио њихову противексплозијску заштиту.

Члан 349.

Уземљење и кратко спајање делова електричних уређаја у погону под напоном врши се само на местима где нема експлозивних јамских гасова.

Члан 350.

Кућишта под напоном, дојавни и сигнални уређаји до 50 V поправљају се и отварају само на местима где нема експлозивних јамских гасова.

Члан 351.

Прегореле осигураче могу замењивати само стручно оспособљена лица, при чему нови улошци осигурача морају бити исте вредности струје.

Члан 352.

Улошци осигурача не смеју се поправљати, односно премошћавати. Потребни резервни улошци осигурача морају бити на погодним, лако приступачним местима.

Члан 353.

Ако мрежни контролник у мрежи ниског напона сигналише недовољну изолацију мреже, према члану 29. овог правилника, место грешке се мора одмах наћи и отклонити.

Члан 354.

Рударске индивидуалне светиљке морају бити исправне, одржавати се у чистом стању и испитивати једном месечно, отварањем и контролисањем спољних делова и електролита.

Члан 355.

Ради контроле и правилног одржавања електричних уређаја и инсталација, морају се вршити повремени прегледи. Приликом сваког прегледа мора се дати тачан извештај са назначењем свих недостатака.

Члан 356.

Електрични уређаји и инсталације у јами прегледају се пре сваког пуштања у рад. Том приликом се обавезно мора извршити контрола функционалности уређаја.

Члан 357.

Обавезну повремену техничку контролу визуелним прегледом електричних уређаја у јами врше у временским интервалима наведеним у табели 14 посебно стручно оспособљена лица.

Табела 14

Редовни прегледи електричних уређаја и инсталација							
Ред. бр.	Електрични уређаји	Рокови за преглед уређаја					
		сменски	дневни	недељни	месечни	тримесечни	полугодишњи
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Ваздушни водови и каблови високог напона на површини којима се напаја јама			x	x	x	x
2	Главне трансформаторске станице које имају уклопничара						
	а) расклопни уређаји			x	x	x	x
	б) трансформатори			x	x	x	x
	в) разводно постројење			x	x	x	x
3	Трансформаторске станице						
	а) склопни уређај V.N			x	x	x	x
	б) трансформатори			x	x	x	x
4	Електричне машине високог напона и исправљачи						
	а) на површини			x	x	x	x
	б) у јами		x	x	x	x	x
5	Електричне машине ниског напона						
	а) метанске јаме	x	x	x		x	x
	б) остале јаме		x	x	x	x	x
6	Извозне машине за превоз људи						
	а) електропогонски уређаји	x	x	x	x		
	б) сигнални и сигурносни уређаји	x	x	x	x		
7	Извозне машине којима се не возе људи и витлови						
	а) електропогонски уређаји		x	x	x		
	б) сигнални и сигурносни уређаји		x	x	x		
8	Разводни уређаји ниског напона						
	а) метанске јаме	x	x	x		x	
	б) остале јаме		x	x	x		
9	Покретни и преносни електрични уређаји на радилиштима						
	а) метанске јаме	x	x	x		x	
	б) остале јаме		x	x	x	x	

1	2	3	4	5	6	7	8
10	Склопни и разводни уређаји ниског напона (прекидачи, склопке, склопници итд.), транспортни погонски уређаји, траке, брабуљари, савитљиви каблови и водови и остало а) метанске јаме б) остале јаме	x x	x x	x x		x x	
11	Контролни уређаји (мрежни, проветравања, сигнализације, расвете итд.) а) метанске јаме б) остале јаме	x x	x x	x x		x x	
12	Стално положени каблови а) метанске јаме б) остале јаме		x	x x	x x		x x
13	Расветна тела стално положених осветљења са инсталацијом а) метанске јаме б) остале јаме		x x	x x	x x		x x
14	Расветна тела и инсталације преносног осветљења у формацији и на радилиштима а) метанске јаме б) остале јаме	x	x x	x x		x	x
15	Електрична вуча 1) постројења возне жице 2) локомотиве са возном жицом 3) акумулаторске локомотиве 4) електрични уређаји на осталим локомотивама а) метанске јаме б) остале јаме	x	x x	x x		x	x
16	Сигнални уређаји а) транспорта б) радилишта		x x	x x	x		x
17	Дојавни уређаји а) апарати и радио-уређаји б) разводници и мреже в) центре и остало			x x x	x x x	x x x	x x x
18	Уређаји за електрично паљење мина а) метанске јаме б) остале јаме				x x	x x	x x
19	Електричне светиљке са сопственим извором светлости				x		x
20	Мерни и остали апарати са уграђеним извором електричне енергије или са сопственом преносивом батеријом			x	x	x	x
21	Уређаји за уземљење и прикључна места уземљивача (код трафостаница) а) метанске јаме б) остале јаме		x	x x	x x		x x
22	Електрични уређаји и инсталације главних вентилатора а) метанске јаме б) остале јаме			x x	x x	x	x

Члан 358.

Новопостављене, замењене, проширене и премештене електричне уређаје и инсталације морају пре стављања у погон испитати стручно оспособљена лица. О извршеном испитивању сачињава се извештај.

Члан 359.

На противексплозијски заштићеним електричним уређајима не смеју се вршити никакве измене које би могле смањити њихову противексплозијску заштиту.

Члан 360.

На поправљени електрични уређај мора бити стављена ознака о извршеној оправци.

Члан 361.

Поправљене електричне машине, односно апарати код којих су приликом поправки измењени номинални подаци морају имати допунску плочицу са редним бројем, годином поправке, ознаком радионице у којој је оправка извршена и подацима о промењеним номиналним подацима (нпр. код мотора који су били премотани на други напон).

Члан 362.

О свакој поправци у јами или у руднику мора се сачинити извештај у који се уносе подаци о грешкама, начину поправљања, о новонамештеном или новоизрађеном саставном делу, начину и резултату испитивања.

Члан 363.

Ако је изолација проводника савитљивих каблова оштећена, кабл се замењује новим или се оштећени спољашњи плашт таквих каблова поправља по хладном или топлом поступку.

Члан 364.

Приликом поправки и радова на одржавању електричних уређаја и инсталација, односно делови уређаја и инсталација морају се искључити са напона.

Члан 365.

Испитивање изолационог стања и друга електрична мерења апаратима који нису трајно уграђени у рудничке уређаје врши само стручно оспособљено лице.

Испитивање из става 1. овог члана у метанским јамама врши се на местима на којима нема експлозивног јамског гаса.

Члан 366.

Изолационо стање мреже високог напона контролише се стално уграђеним уређајем за контролу стања изолације који аутоматски искључује електричну мрежу са напона у случају земљоспоја.

У неметанским јамама и просторијама I степена метанских јама дозвољена је, уместо исклопа, само сигнализација земљоспоја.

Члан 367.

Код сваког електричног уређаја после поправке мора се проверити:

- 1) функционалност уређаја испробавањем уређаја, стављањем у погонско стање и испробавањем механизма или испитивањем механичког дела, лежајева, полуга и сл.;
- 2) вредност отпора изолације претходним мерењем и других електричних величина у празном ходу или под оптерећењем;
- 3) електрична заштита претходним подешавањем заштите према потребним погонским величинама;
- 4) противексплозијска заштита прегледом свих заштитних и заптивних површина, механичке исправности кућишта и прикључних кутија, покретних делова, исправности блокада и прикључака за уземљење, а у случају поправки делова битних за противексплозијску заштиту, по потреби, и експлозијом.

Члан 368.

О извршеним проверама електричних уређаја мора се сачинити посебан извештај.

Члан 369.

У свим електричним уређајима пуњеним изолационим уљем, уље се мора испитати у погледу диелектричне чврстоће, и то код високонапонских уређаја најмање једном у две године, а код нисконапонских уређаја једном у три године.

За све електричне уређаје пуњене уљем мора се контролисати да ли је ниво уља довољан, а квалитет уља се мора редовно испитивати, зависно од врсте електричног уређаја.

Члан 370.

Мрежа уземљења се проверава:

- 1) мерењем прелазног отпора свих уземљивача најмање једном у шест месеци, као и након извршене монтаже, а пре стављања у погон;
- 2) мерењем прелазног отпора уземљења или непрекидности заштитног вода на свим потрошачима и припа-

дајућој опреми најмање једном годишње и након извршене монтаже, а пре стављања у погон.

Члан 371.

Подаци о мерењу и испитивању мреже уземљења воде се у књизи евиденције тих података.

VII. ПРЕЛАЗНЕ И ЗАВРШНЕ ОДРЕДБЕ

Члан 372.

Техничке карактеристике електричних постројења, уређаја и инсталација ускладиће се с одредбама овог правилника у року од пет година од дана ступања на снагу овог правилника.

Члан 373.

После ступања на снагу овог правилника у просторијама II степена опасности у метанским јамама не могу се употребљавати каблови типа GN-50.

Каблови чије техничке карактеристике нису у складу с одредбама овог правилника морају бити замењени у року од пет година од дана ступања на снагу овог правилника.

Члан 374.

Даном ступања на снагу овог правилника престаје да важи Правилник о техничким прописима за електрична постројења у рудницама са подземном експлоатацијом („Службени лист ФНРЈ”, бр. 10/62 и „Службени лист СФРЈ”, бр. 9/64 и 16/67) и Правилник о техничким нормативима за каблове и водове у рудницама са подземном експлоатацијом („Службени лист СФРЈ”, бр. 38/78).

Члан 375.

Овај правилник ступа на снагу осмог дана од дана објављивања у „Службеном листу СФРЈ”.

Бр. 07-2363/1
5. октобра 1987. године
Београд

Директор
Савезног завода за
стандардизацију,
Вукашин Драгојевић, с. р.

276.

На основу члана 30. став 1. и члана 81. став 2. Закона о стандардизацији („Службени лист СФРЈ”, бр. 38/77 и 11/80), у сагласности са председником Савезног комитета за енергетику и индустрију и савезним секретаром за тржиште и опште привредне послове, директор Савезног завода за стандардизацију прописује

ПРАВИЛНИК

О ИЗМЕНИ ПРАВИЛНИКА О ТЕХНИЧКИМ НОРМАТИВИМА ЗА ЧЕЛИЧНЕ ЖИЦЕ, ШИПКЕ И УЖАД ЗА ПРЕДНАПРЕЗАЊЕ КОНСТРУКЦИЈА

Члан 1.

У Правилнику о техничким нормативима за челичне жице, шипке и ужад за преднапрезање конструкција („Службени лист СФРЈ”, бр. 41/85) у члану 17. став 2. табела бр. 1 мења се и гласи:

„Табела бр. 1

Називни пречник глатке жице d, у mm	2,5	3	4	5	7	8	10	12
Карактеристична затезна чврстоћа R _т у MPa								
квалитет 1	1860	1770	1770	1670	1670	1570	1570	1570
квалитет 2					1570			