

# **ТЕХНИЧКА ПРЕПОРУКА бр.1а:**

**ДИСТРИБУТИВНЕ ТРАНСФОРМАТОРСКЕ СТАНИЦЕ  
10/0,4 kV И 20/0,4 kV СА КАБЛОВСКИМ ИЗВОДИМА  
СНАГЕ 630 kVA**

**IV Издање**

**Март 2000.**

ИЗДАВАЧ:	ЈП ЕПС ДИРЕКЦИЈА ЗА ДИСТРИБУЦИЈУ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ СРБИЈЕ БЕОГРАД, Војводе Степе 412
Техничко уређење:	Томислав Бојковић и Биљана Стојановић
Коректура:	Томислав Бојковић и Биљана Стојановић
Рачунарска обрада цртежа:	Владимир Крстић
Штампа:	"МСТ Гајић" Београд
Тираж:	500 примерака

**Из архиве:**

На основу предлога Радне групе, Технички савет ЕПС-а, Дирекција за дистрибуцију електричне енергије Србије издаје

**ТЕХНИЧКУ ПРЕПОРУКУ бр. 1а:****ДИСТРИБУТИВНА ТРАНСФОРМАТОРСКА СТАНИЦА  
10/(20)/0,4 kV СА КАБЛОВСКИМ ИЗВОДИМА  
СНАГЕ 630 (1000) kVA****III-е издање**

Предложена решења су у складу са важећим прописима и стандардима и задовољавају захтеве сигурности, функционалности и економичности.

**Чланови Техничког савета:**

- 1 Јован Милић, "Електродистрибуција" Београд
- 2 мр Јосиф Спирић, "Електродистрибуција" Лесковац
- 3 Лука Георгијевић, "Електројоводина" Нови Сад
- 4 др Драгутин Станојевић, "Електродистрибуција" Београд
- 5 Родољуб Марковић, "Електросрбија" Краљево
- 6 Миодраг Павковић, "Електротимок" Зајечар
- 7 Милоје Јездимировић, "Електродистрибуција" Ужице
- 8 Зоран Манчић, "Електродистрибуција" Пирот
- 9 Драгић Николић, "Електрошумадија" Крагујевац
- 10 Панта Грковић, "Електрокосмет" Приштина
- 11 Златко Гавран, "Електроморава" Пожаревац
- 12 Станиша Тасић, "Електродистрибуција" Врање
- 13 Федора Лончаревић, ЕПС-Дирекција за дистрибуцију Београд
- 14 Томислав Бојковић, ЕПС-Дирекција за дистрибуцију Београд
- 15 Крсто Жижић, ЕПС-Дирекција за дистрибуцију Београд

**Чланови Радне групе:**

- 1 Слободан Максимовић, "Електродистрибуција" Београд
- 2 Иса Рацков, "Електројоводина" Нови Сад
- 3 Михајло Петровић, "Електродистрибуција" Ниш
- 4 Бране Нијемчевић, "Електрошумадија" Крагујевац
- 5 Велимир Марковић, "Електросрбија" Крушевац
- 6 Бранислав Симић, "Електродистрибуција" Београд
- 7 Томислав Бојковић, ЕПС-Дирекција за дистрибуцију Београд

Новембар 1991.

---

На основу предлога Радне групе, Технички савет ЕПС-а - Дирекција за дистрибуцију електричне енергије Србије је на 158.-ом састанку који је одржан 21.3.2000. године на Златибору донео одлуку: **усваја се**

### **ТЕХНИЧКА ПРЕПОРУКА бр. 1а:**

## **ДИСТРИБУТИВНЕ ТРАНСФОРМАТОРСКЕ СТАНИЦЕ 10/0,4 kV и 20/0,4 kV СА КАБЛОВСКИМ ИЗВОДИМА, СНАГЕ 630 kVA**

### **IV-то издање**

Предложена решења су у складу са важећим прописима и стандардима и задовољавају захтеве сигурности, функционалности и економичности.

#### **Чланови Техничког савета:**

1. мр Миладин Танасковић, Председник Техничког савета, "Електро-дистрибуција" Београд
2. др Јосиф Спирић, "Електродистрибуција" Лесковац
3. мр Ненад Катић, "Електроовјовина" Нови Сад
4. Драган Балкоски, ЕПС Београд
5. Милосав Филиповић, "Електросрбија" Краљево
6. Милоје Јездимировић, "Електродистрибуција" Ужице
7. Миодраг Павковић, "Електротимок" Зајечар
8. Миодраг Миљковић, "Електродистрибуција" Врање
9. Миодраг Анђелковић, "Електрокомет" Приштина
10. Миодраг Ристић, "Електромирава" Пожаревац
11. Константин Живковић, "Електродистрибуција" Ниш
12. Митар Алексић, "Електрошумадија" Крагујевац
13. Светозар Гламочлија, ЕП Републике Српске Бања Лука
14. Жарко Мићин, "Електроовјовина" Нови Сад
15. Александар Петровић, "Електросрбија" Ваљево
16. Федора Лончаревић, ЕПС-Дирекција за дистрибуцију Београд
17. Слободан Кујовић, ЕПС-Дирекција за дистрибуцију Београд

#### **Чланови Радне групе:**

1. Душан Чомић, "Електроовјовина" Нови Сад
2. Биљана Стојановић, "Електродистрибуција" Београд
3. Милоје Јездимировић, "Електродистрибуција" Ужице
4. Драган Ивановић, "Електросрбија" Краљево
5. Миодраг Кирковић, "Електродистрибуција" Београд
6. Бобан Милановић, "Електрошумадија" Крагујевац
7. Никола Гашић, ЕПС - Дирекција за дистрибуцију
8. Томислав Бојковић, ЕПС - Дирекција за дистрибуцију

Март 2000.

## 1 ОПСЕГ ВАЖЕЊА И НАМЕНА

- 1.1 Ова препорука се односи на типизацију основних техничких услова и захтева за изградњу дистрибутивне трансформаторске станице (ТС) 10/0,4 kV и 20/0,4 kV са кабловским изводима (у даљем тексту: **ДТС**), инсталисане снаге 630 kVA, која се користи у електродистрибутивним мрежама Србије.

**Одредбе ове препоруке примењују се при изградњи (пројектовање и градња) нових ДТС и при реконструкцији ДТС у погону.**

Индустријске ТС и ТС за објекте посебне намене, као: робне куће, болнице, позоришта, спортске хале, стадиони итд. нису предмет разматрања ове препоруке.

- 1.2 Ова препорука је усаглашена са важећим техничким прописима, стандардима и техничким препорукама ЕД Србије, уз уважавање развоја и примене савремених техничких решења, као и вишегодишњег искуства и сазнања стечених на пројектовању, градњи и експлоатацији ТС 10/0,4 kV и ТС 20/0,4 kV.

Варијантна решења која се дају у овој препоруци уважавају усвојене концепције мрежа и специфичне услове рада мреже, технолошку оспособљеност домаће индустрије и економске могућности електродистрибутивних предузећа.

- 1.3 Као **типско решење**, у смислу ове препоруке, сматра се решење за **изградњу ДТС** следећих карактеристика:

- **ТС је пролазна**, са прикључењем на кабловску мрежу 10 kV или 20 kV по принципу "улаз-излаз";
- **један енергетски трансформатор** (у даљем тексту: **ЕТ**) **инсталисане снаге 630 kVA**.

- 1.4 Ова препорука треба да:

- одреди основне погонске услове у којима ће да ради ДТС;
- одреди основне захтеве за избор локације ДТС;
- типизира основне техничке карактеристике постројења с обзиром на тип и изолациони медијум (ваздух, SF<sub>6</sub> итд.);
- препоручи диспозицију ДТС и основне техничке карактеристике опреме и уређаја;
- препоручи ефикасне мере заштите од пожара, буке, напона додира и атмосферских пражњења;
- типизира једнополну шему ДТС;
- утврди основне захтеве за испитивања пре прикључења ДТС на мрежу.

## 2 ТЕРМИНИ И ДЕФИНИЦИЈЕ (JUS N.A0.441)

- 2.1 **Расклопни апарат:** апарат намењен за укључивање или прекидање струје.
- 2.2 **Механички расклопни апарат:** расклопни апарат код кога се контакти физички раздвајају.
- 2.3 **Склопка:** механички расклопни апарат који може да укључује, проводи и прекида струју у нормалним условима. Склопка може да укључује и краткотрајно проводи струју кратког споја, али не може да прекида струју кратког споја.
- 2.4 **Склопка-растављач:** склопка која у отвореном положају има видно раздвојене контакте и задовољава захтеве изоловања утврђене за растављач.
- 2.5 **Топљиви осигурач (осигурач):** расклопни апарат који топљењем својих специјалних елемената прекида струју која током довољног времена прелази одређену вредност.
- 2.6 **Склопка-растављач са осигурачима:** склопка-растављач код које полови имају у серији уграђене осигураче са којим чине комбиновани апарат.
- 2.7 **Земљоспојник:** механички расклопни апарат за уземљивање искључених делова струјног кола. Земљоспојник може да укључује и краткотрајно проводи струју кратког споја, али не може да проводи струју у нормалним условима струјног кола.
- 2.8 **Расклопна апаратура:** расклопни апарати и њихове комбинације са апаратима за управљање, мерење, заштиту и подешавање, укључујући и међусобне везе, прибор, плашт и носећу конструкцију.
- 2.9 **Расклопни блок:** комбинација једног или више расклопних апарата са припадајућом мерном, сигналном и управљачком опремом, опремљена свим електричним и механичким спојевима и носећим деловима.

## 3 ТЕХНИЧКИ ПОДАЦИ И ПОГОНСКИ УСЛОВИ

- 3.1 Дистрибутивне мреже 20 kV, 10 kV и 0,4 kV су радијално (једнострано) напајане. Важније ДТС треба да имају могућност двостраног напајања преко повезног вода или отворене петље.
- 3.2 Уземљење неутралних тачака мрежа 20 kV, 10 kV и 0,4 kV изводи се према ТП-6 ЕД Србије.
- 3.3 **Целокупна опрема у ДТС димензионише се према максимално дозвољеним вредностима трофазних симетричних струја (снага) кратког споја од најмање:**
  - 14,5 kA (500 MVA) на сабирницама 20 kV;
  - 14,5 kA (250 MVA) на сабирницама 10 kV;
  - 26 kA (18 MVA) на сабирницама 0,4 kV.

3.4 **Типска кабловска ДТС се изводи са једним ЕТ-ом инсталисане снаге 630 kVA (у даљем тексту: ДТС - 630).**

3.5 Изузетно, уз посебно образложење, може да се користи:

- дистрибутивна ТС са једним ЕТ-ом инсталисане снаге 1000 kVA, у појединим деловима ужег градског подручја - тип 1 стамбеног насеља према ТП-14 ЕД Србије;
- ТС са два ЕТ-а по ТС, на пример када се из ТС, поред дистрибутивних потрошача, напаја и неки потрошач посебне намене.

**Претходна два решења нису типска и нису предмет разматрања ове препоруке.**

3.6 **ДТС се изводи као посебан слободностојећи објекат.**

**Изузетно, када није могуће коришћење слободностојеће ДТС, дозвољена је уградња ДТС у стамбену зграду или у неки други јавни објекат.**

3.7 Савремена ДТС треба да буде складно обликована како би се уклопила у околину.

**Елементи електромонтажног дела ДТС (расклопни блок високог напона, расклопни блок ниског напона итд.) треба да су префабриковани** (фабрички произведени и типски испитани).

Препоручује се да се и грађевински део слободностојеће ДТС изradi од префабрикованих елемената који се једноставно монтирају, а израђени су од материјала који не захтевају посебно одржавање, као на пример: бетон, елоксирани алуминијум итд.

3.8 У табели 3.8 дати су подаци о степену изолације опреме у ДТС.

Табела 3.8: Степени изолације опреме у ДТС

Називни напон [ kV ]	Највиши напон опреме [ kV ]	Степен изолације
20	24	LI 125 AC 50
10	12	LI 75 AC 28
0,4	1,1	AC 3
LI - назначени подносииви атмосферски ударни напон [ kV ] AC - назначени подносииви наизменични напон 50 Hz [ kV ]		

3.9 **Статички прорачун слободностојеће ДТС врши се за носивост тла од 1 daN/cm<sup>2</sup>.**

3.10 Свака нова ДТС добија своју шифру у оквиру јединствене техничке базе података.

## 4 ИЗБОР ЛОКАЦИЈЕ ЗА ДТС-630

### 4.1 Код избора локације ДТС треба водити рачуна:

- да ТС буде постављена што је могуће ближе тежишту оптерећења;
  - да прикључни водови буду што краћи, а расплет водова што једноставнији;
  - о могућности лаког прилаза ради монтаже и замене опреме и ЕТ-а, као и грађевинског дела ДТС;
  - о могућим опасностима од одроњавања и клизања терена, бујица, површинских или подземних вода итд.;
  - о присуству подземних инсталација у окружењу ТС, као: ценовода (топловод, водовод, канализација, гасовод, нафтовод итд.), ТТ водова итд.;
  - о утицају ТС на животну средину (бука, заштита од пожара итд.).
- Ширина пролаза (пасаж) треба да буде најмање 2,8 m и висина најмање 2,5 m (препоруча: 3,5 m).

### 4.2 Локација ДТС се одређује према урбанистичко-техничким условима које издаје надлежни орган управе.

**Урбанистичко-технички услови утврђују техничке услове за грађњу ТС и прикључење на инфраструктурне инсталације.**

### 4.3 У циљу стварања повољнијих услова за хлађење и уколико локални услови то омогућавају, препоручује се монтажа слободностојеће ДТС тако да део у коме се налази ЕТ буде окренут према северној страни.

### 4.4 Ако се ДТС поставља унутар неког објекта (зграде) која служи и за друге намене, тада поред општих препорука за избор локације треба водити рачуна и о следећем:

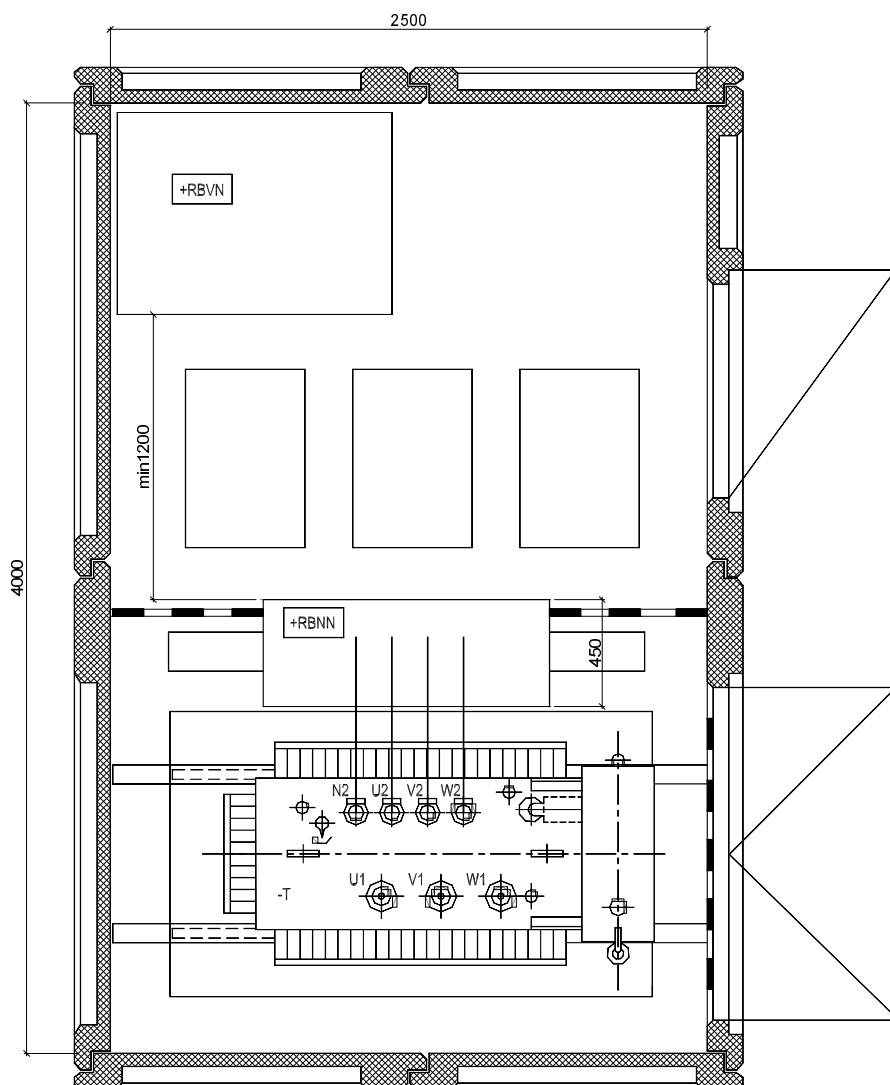
- Просторија у коју се монтира ДТС треба да буде у нивоу терена. Изузетно, под просторије може да буде на коти нижој од коте приступног пута, али бар трећина висине ДТС треба да буде изнад коте приступног пута, под условом да не постоји опасност од површинских или подземних вода.
- Кроз просторију за смештај ДТС није дозвољено постављање инсталација грађевинског објекта: водовода, канализације, вентилације, топловода, гасовода итд.
- Локација ДТС на спрату објекта (зграде) изузетно је дозвољена код изразито високих објеката (зграда), ако су створени услови за безбедан рад свих елемената постројења, да је онемогућен негативан утицај рада ДТС на околину (противпожарна заштита, заштита од буке итд.) и да је омогућен вертикални транспорт ЕТ-а и осталих елемената ДТС.



## 5 ДИСПОЗИЦИЈА ДТС-630

5.1 Габарит грађевинског дела слободностојеће ДТС, односно димензије просторије објекта (зграде) у коју се поставља ДТС, треба да омогући смештај ЕТ-а и остале опреме и уређаја.

**Техничко решење и уграђена опрема треба да омогуће да се за ту намену ангажује унутрашњи користан простор од највише 10 m<sup>2</sup> код префабриковане слободностојеће ДТС (сл.5.1) и највише 15 m<sup>2</sup> код ДТС која се уграђује у неки други објекат (зграду).**



- T - ET 10(20)/0,42 kV; +RBVN - расклопни блок високог напона;  
+RBNN - расклопни блок ниског напона

**Сл. 5.1 Диспозиција слободностојеће ДТС**

**5.2 Целокупна опрема ДТС-630:** ЕТ, расклопни блок високог напона, расклопни блок ниског напона, расклопни блок јавног осветљења (ако је унутар ДТС), кондензаторска батерија и остала опрема и прибор **ДТС уграђује се у једну просторију, без преградних зидова**

Уколико се преградни зид уграђује ради учвршћивања опреме, он се из разлога бољих услова хлађења не поставља до плафона. Међутим, ако се ДТС поставља у неки други објект (зграду), смештај ЕТ-а и осталих елемената постројења могућ је у више просторија, ако је то практичније и економичније.

**5.3 Распоред опреме** унутар просторије за ДТС треба да омогући:

- рационално искоришћење простора;
- добру вентилацију;
- једноставну уградњу и замену појединих елемената и расклопних блокова, као и једноставно руковање расклопним апаратима;
- ефикасну заштиту од директног додира делова под напонем;
- ефикасне и економичне мере заштите од буке.

**5.4 Руковање расклопним апаратима** изводи се унутар или изван ДТС. При руковању унутар ДТС треба да се обезбеди манипулативни ходник ширине најмање 1 m, односно најмање 1,2 m ако је расклопни блок високог напона (ВН) постављен наспрам расклопног блока ниског напона (НН).

**5.5** За део ДТС у који се монтира ЕТ треба да се обезбеде посебна врата чије димензије омогућују несметано уношење ЕТ-а.

**5.6** Испод расклопног блока ВН и расклопног блока НН треба да се обезбеди простор за развођење каблова, или да се ураде посебни канали. За несметано увођење каблова у ДТС треба благовремено да се поставе бетонске кабловице или пластичне цеви, са отворима најмање  $\varnothing 100$  mm. Слободни отвори кабловица или цеви затварају се чеповима или на неки други начин.

**5.7 Вентилација у ДТС** треба да буде обезбеђена природним струјањем ваздуха, а остварује се применом улазних вентилационих отвора на доњем делу врата просторије у којој се налази ЕТ и излазних вентилационих отвора на горњем делу просторије у којој се налази ЕТ.

**За прорачун хлађења ДТС користи се нека проверена метода** на пример метода термичара. При прорачуну димензија вентилационих отвора треба, поред осталог, узети у обзир:

- да се одвођење топлоте врши и преко зидова, врата и крова ДТС;
- да се максимално оптерећење дистрибутивног конзума јавља у зимским месецима при спољној температури ваздуха око 0°C за стамбена насеља без централног грејања станова, односно при спољној температури од највише 15°C за стамбена насеља са централним грејањем.

**Вентилациони отвори** треба да буду изведени и обезбеђени тако да је онемогућен улазак ситних животиња и птица. Прорачун хлађења и решење вентилације у ДТС која се смешта у објект (зграду) која служи и за друге намене посебно се врши за сваки конкретан случај.

## 6 ОСНОВНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ И РАСПОРЕД ОПРЕМЕ У ДТС-630

### 6.1 Развод високог напона (ВН):

#### 6.1.1 Развод ВН у типској ДТС се састоји из расклопног блока ВН (IEC 298) који садржи:

- трансформаторску ћелију;
- две доводно-одводне ћелије.

#### 6.1.2 Избор електричне опреме у расклопном блоку ВН, у зависности од спољашњих утицаја, врши се према стандардима JUS N. B2.730 и JUS N. B2. 751, табела 6.1.2.

Табела 6.1.2: Избор опреме у зависности од спољашњих утицаја

Спољашњи утицај	Карактеристика опреме	Ознака JUS N. B2. 730
<b>Релативна влажност:</b> 50% при 40°C	нормална	-
<b>Температура околине:</b> - 25°C до +40°C	побољшана	AA3 и AA4
<b>Надморска висина:</b> < 2000 m	нормална	AC1
<b>Присуство воде:</b> слободно падање водених капи	најмање IP x4	AD2
<b>Присуство чврстих тела:</b> честице	најмање IP 4x	AE3
<b>Удари:</b> средње јачине	станд. инд. опрема	AG2

#### 6.1.3 Ћелије расклопног блока ВН могу да буду смештене у истој равни или "на спрату".

**Препоручује се коришћење префабрикованог** (у фабрици склопљеног и типски испитаног) металом заштићеног постројења (IEC 298) код којег се високонапонски расклопни апарати налазе у компактном делу постројења у чијем се херметички затвореном (завареном) кућишту налази гас SF<sub>6</sub> под малим притиском, који служи као изолациони медијум и медијум за прекидање електричног лука (у даљем тексту: SF<sub>6</sub> расклопни блок).

Као расклопни апарати у SF<sub>6</sub> расклопном блоку се користе **троположајне склопке-растављачи** (обртне склопке-растављачи) које обједињују функцију склопке-растављача и функцију земљоспојника, при чему је заузимање положаја "укључено" и "уземљено" могуће искључиво преко положаја "искључено".

Дозвољено је коришћење и других решења која користе савремене технологије високог квалитета и поузданости, под условом да су комерцијално конкурентна решењима која се у овој препоруци третирају као типска.

Изузетно, **дозвољено је коришћење и класичног расклопног блока ВН са металом заштићеном расклопном апаратуром за унутрашње просторије и ваздухом као изолационим медијумом** (у даљем тексту: **класичан расклопни блок ВН**), на пример ако на

домаћем тржишту SF<sub>6</sub> расклопни блок није доступан или комерцијално прихватљив).

- 6.1.4 **Трансформаторска ћелија ВН** садржи трополну склопку-растављач са осигурачима (IEC 420), са покретањем акумулисаном енергијом и паралелним окидачем ("калем за искључење").

**Склопка-растављач са осигурачима** треба да има могућност аутоматског трополног искључења при прегоривању најмање једног високоучинског осигурача, као и при деловању основне заштите од унутрашњих кварова (Бухолцова заштита) и преоптерећења (биметални релеи или термостат), као и ручног искључења помоћу тастера.

У случају примене SF<sub>6</sub> расклопног блока, високоучински осигурачи се постављају изван кућишта са гасом SF<sub>6</sub>, при чему је замена осигурача могућа само када се троположајна склопка-растављач у трансформаторском пољу налази у положају "уземљено".

- 6.1.5 **Доводно-одводна ћелија ВН** садржи склопку-растављач (IEC 265) са независним ручним покретањем.

**SF<sub>6</sub> расклопни блок** садржи троположајну склопку-растављач са обједињеном функцијом склопке-растављача и земљоспојника.

**У класичном расклопном блоку ВН** склопка-растављач и земљоспојник (IEC 129) су посебни расклопни апарати са узајамно изведеном механичком блокадом. Ручица погона земљоспојника је обележена црвеном бојом и има могућност закључавања.

- 6.1.6 **Конструкција расклопног блока ВН** треба да омогући поуздану и једноставну контролу положаја склопке-растављача ("укључено - искључено - уземљено").

У SF<sub>6</sub> расклопном блоку треба да се предвиде индикатори напона за све ћелије, као и индикатор спремности за рад (довољан притисак SF<sub>6</sub> гаса у кућишту).

**Конструкција расклопног блока ВН** треба да омогући једноставно и поуздано увођење из кабловског простора свих типова ВН каблова пресека до најмање 3x240 mm<sup>2</sup> који се користе у дистрибуцији (ТП-3), и њихово прикључење са предње стране.

Прикључак се изводи на конвенционалан начин или преко угаоних или "Т" конектора, али тако да је могуће једноставно прикључење уређаја за испитивање кабла.

- 6.1.7 **Сабирнице развода у класичном расклопном блоку ВН** треба да буду обојене или пресвучене синтетичким материјалом.

Као **материјал за сабирнице** користи се бакар пресека 30 mm x 5 mm или Ø 13 mm.

- 6.1.8 На приступачним местима ВН ћелија са класичном опремом треба предвидети места за прикључење преносних уземљивача.

Прикључна места су неофарбана и остављају се на фазним проводницима и на воду за уземљење, сагласно Препоруци о мерама сигурности бр.6 ЕД Србије: "Преносна направа за уземљење и кратко спајање ТС 10(20)/0,4 kV".

6.1.9 На предњој плочи расклопног блока ВН, односно на вратима ВН ћелија, налази се симболична шема веза.

## 6.2 Развод ниског напона (НН)

6.2.1 **Развод НН** чине два слободностојећа расклопна блока:

- расклопни блок НН;
- расклопни блок јавног осветљења.

**Расклопни блок јавног осветљења** може да се монтира унутар ДТС или изван ДТС.

6.2.2 **Расклопни блок НН** се састоји из поља у која се уграђује следећа опрема:

- нисконапонска склопка-растављач у трансформаторском пољу;
- три струјна трансформатора преносног односа према табели 8.1.3, снаге 10 VA, класе 1;
- 10 група трополних нисконапонских високоучинских (НВ) осигурача или трополне осигурачке летве (тачка 6.2.5);
- бројило: микропроцесорско (дигитално) или статичко (аналогно), тачка 7.2.а - у супротном се оставља простор за монтажу бројила;
- три биметална амперметра са показивачем максимума (само ако се не предвиђа бројило за мерење снаге и енергије, тачка 7.2.а);
- вишеполна утичница (конектор) за прикључак електронског уређаја за повремено (контролно) регистровање мерних величина, тачка 7.2.б;
- волтметар са скалом до 500 V, са двополном седмоположајном склопком 10 A за мерење фазних и међуфазних напона;
- помоћни реле 230 V, 50 Hz са сигналном значком, за заштиту од кварова унутар ЕТ-а, тачка 8.1.2;
- једнофазна утичница са заштитним контактом;

Ако се врши мерење електричне енергије за јавно осветљење, тада се у расклопни блок НН уграђује следећа опрема:

- трофазно полуиндиректно једнотарифно бројило 5 A, 400 V или одговарајуће директно бројило;
- три струјна трансформатора ако се користи полуиндиректно једнотарифно бројило.

6.2.3 У расклопном блоку НН могу да се користе и склопке-растављачи са осигурачима. Ако је сваки извод НН тако опремљен, онда може да изостане главна склопка-растављач.

6.2.4 Расклопни блок НН треба да буде израђен од чврстог незапаљивог материјала, на пример: челични лимени пресовани профили итд.

Конструкција треба да омогући прикључење нисконапонских каблова пресека до  $(3 \times 240 \text{ mm}^2 + 120 \text{ mm}^2)$ . **На сваки извод НН треба да се монтирају универзалне спојнице за прикључење каблова са проводницима од бакра или алуминијума** (вишежични или једножични, ТП-3).

6.2.5 **Трополне групе НВ осигурача (осигурачке летве)** су са осигурачким основама за 400 А и топлјивим умецима чије назначене струје одговарају елементима које штите (тип и пресек вода, снага кондензатора итд.), на које се прикључује:

- 8 кабловских НН извода;
- расклопни блок јавног осветљења (тачка 15) ако се монтира изван ДТС;
- кондензатор за компензацију реактивне снаге ЕТ-а (ако се кондензатор не поставља, овај извод је резерва).

6.2.6 **Материјал за сабирнице у расклопном блоку НН у ДТС-630 је бакар** пресека (3 x 50 mm x 10 mm + 50 mm x 5 mm). **Сабирнице** су обојене. Боје сабирница фазних проводника су жута, зелена и љубичаста, а боја сабирнице неутралног проводника је бела. У расклопном блоку НН се налази и сабирница заштитног уземљења (заштитна сабирница) жуто-зелене боје, пресека као и сабирница неутралног проводника.

6.2.7 У расклопном блоку НН сваки извод се видно обележава бројем. На крај кабла се учвршћује и посебна плочица са подацима о оба краја кабла (редни број извода у ДТС и локација на коју излази кабл). Није дозвољено постављање ове плочице на жилу кабла.

### 6.3 Енергетски трансформатор (JUS IEC 76, IEC 354)

6.3.1 У ДТС могу да се користе сви типови трофазних ЕТ-а домаћих произвођача: уљни (JUS.N.H1.005) или суви (JUS.N.H1.018).

Уљни ЕТ-и могу да буду са конзерватором (Додатак ТП-1) или без конзерватора (херметичко извођење, са могућношћу термичког ширења трансформаторског уља без трајне деформације суда).

6.3.2 Назначени напон намотаја вишег напона је 10 kV или 20 kV, а назначени напон намотаја нижег напона је 420 V. Намотај вишег напона има изводе у опсегу  $\pm 2 \times 2,5\%$ . Изводи се бирају са премештачем (мењачем) у безнапонском стању.

**Спрега ЕТ-а је Dyn5.**

**Напон кратког споја ЕТ-а је 4 %.**

6.3.3 **Ниво звучне снаге** уљног ЕТ-а не сме да пређе вредности из табеле 6.3.3.

Табела 6.3.3: Дозвољени ниво звучне снаге ЕТ-а

Назначена снага ЕТ-а [ kVA ]	250	400	630
Ниво звучне снаге [ dB (A) ]	65	68	70

6.3.4 **Прикључење ЕТ-а на страни вишег напона** врши се помоћу три једножилна кабла са изолацијом од умреженог полиетилена, тип ХНЕ 49-А, ХНР 48 и слично (ТП-3), пресека најмање 3 x 1 x 50 mm<sup>2</sup> Al или 3 x 1 x 35 mm<sup>2</sup> Cu.

Препоручује се да једножилни каблови буду радионички урађени са кабловским завршницама. Прикључак на ЕТ може да буде изведен и као изоловани конектор.

**Прикључење ЕТ-а на страни нижег напона изводи се:**

- помоћу бакарних шина ( $3 \times 50 \text{ mm} \times 10 \text{ mm} + 50 \text{ mm} \times 5 \text{ mm}$ ), или
- помоћу једножилних каблова са изолацијом од умреженог полиетилена, тип ХР 00, пресека бакарних проводника ( $3 \times 1 \times (2 \times 150 \text{ mm}^2) + 1 \times 150 \text{ mm}^2$ ) за назначену снагу 400 kVA, односно ( $3 \times 1 \times (4 \times 150 \text{ mm}^2) + 2 \times 150 \text{ mm}^2$ ) за назначену снагу 630 kVA.

6.3.5 Уљоказ ЕТ-а са конзерватором треба да се постави тако да је могућа једноставна контрола нивоа уља.

#### 6.4 Остала опрема и прибор у ДТС

6.4.1 На посебном месту у ДТС треба да се постави:

- једнополна шема;
- упутство за прву помоћ;
- опоменске таблице за високи напон;
- сигурносна ("златна") правила;
- књига прегледа и ревизије ДТС.

6.4.2 Препоручује се да се постави и посебна таблица на коју се уносе подаци о типу изведеног уземљења (радно, заштитно, здружено) и дозвољеној вредности отпорности (импеданси) система уземљења ДТС.

### 7 МЕРЕЊА У ДТС-630

7.1 У трансформаторском пољу НН предвиђа се:

- **мерење активне снаге и енергије** према тачки 7.2;
- **мерење струје** помоћу три амперметра са показивачем максимума (само ако се не предвиђа мерење снаге и енергије према тачки 7.2.а);
- **мерење напона** помоћу једног волтметра са преклопом.

7.2 **Мерење укупне активне снаге и енергије** врши се на један од следећа два начина:

- а) **Континуално**: преко микропроцесорског (дигиталног) бројила, или преко статичког (аналогног) бројила прикљученог преко концентратора на систем даљинског читавање бројила.
- б) **Повремено (контролно)**: преко стално уграђеног конектора на који се у карактеристичне дане дистрибутивног оптерећења прикључује преносни електронски уређај за регистровање података о струјама, напонима, снази и енергији, са обрадом података на персоналном рачунару.

**Ако се као типско решење користи решење под а), изостављају се амперметри са показивачима максимума, и обратно.**

7.3 **Мерење електричне енергије за јавно осветљење** врши се преко трофазног бројила у расклопном блоку НН (тачка 6.2.2), независно од тога да ли се расклопни блок јавног осветљења налази унутар или изван ТС.

У случају да постоји споразум о паушалном утврђивању преузете електричне енергије, бројила се не уграђују.

## 8 ЗАШТИТА У ДТС-630

### 8.1 Заштита ЕТ-а изводи се на следећи начин:

- 8.1.1 **Од кратких спојева** помоћу високонапонских високоучинских (ВВ) осигурача, са ударном иглом за трополно искључење склопке-растављача са осигурачима у трансформаторском пољу 10 kV или 20 kV. У табели 8.1.1 дате су вредности назначених струја топлјивих уметака осигурача на страни 10 kV или 20 kV.

Табела 8.1.1: Избор назначених струја ВВ осигурача

Назначена снага ЕТ-а [ kVA ]		250	400	630
Назначена струја топлјивог уметка осигурача [ A ]	10 kV	30	50	80
	20 kV	16	25	40

- 8.1.2 **Од кварова унутар уљног ЕТ-а** назначене снаге изнад 250 kVA препоручује се примена Бухолцовог релеа код ЕТ-а са конзерватором, односно примена релеа који реагује на недозвољено повећање притиска унутар трансформаторског суда код ЕТ-а без конзерватора.

Заштита делује преко помоћног релеа са сигналном значком, напона 230 V, 50 Hz и искључује склопку-растављач са осигурачима у трансформаторском пољу 10 kV или 20 kV.

- 8.1.3 **Од преоптерећења ЕТ-а** се препоручује "превентивна" заштита која се остварује праћењем (мерењем) оптерећења конзума који напаја ДТС, тачка 7.2.

За ЕТ-е назначене снаге изнад 250 kVA такође се препоручује:

- код уљних ЕТ-а: примена термостата, а изузетно и примена биметалних релеа;
- код сувих ЕТ-а: примена специјалних термичких релеа.

**Термостат се налази на поклопцу трансформаторског суда и подешава се на 95°C.**

**Биметални реле**, ако се изузетно користи, везује се редно са амперметром (у све три фазе) или бројилом и прикључују се на секундар струјног трансформатора у трансформаторском пољу НН. Реле је најмањег опсега подешавања 4 А до 8 А и делује на искључење склопке-растављача са осигурачима у трансформаторском пољу 10 kV или 20 kV. За просечно дистрибутивно оптерећење и просечне дневне температуре ваздуха на нашем подручју препоручује се подешавање биметалног релеа на вредности дате у табели 8.1.3.

Табела 8.1.3: Подешавање биметалног релеа за заштиту ЕТ-а

Назначена снага ЕТ-а [ kVA ]	250	400	630
Назначена струја ЕТ-а [ A ] *	344	551	867
Преносни однос струјних трансформатора [ A / A ]	400/5	600/5	1000/5
Подешавање биметалног релеа [ A ]	5,6	5,9	5,6
* - рачунато са секундарним напонем ЕТ-а 420 V			



- 8.2 **На доводно-одводним ћелијама високог напона** не предвиђа се никаква заштита.
- 8.3 **На изводима ниског напона**, укључујући и извод за јавно осветљење и кондензаторе, постављају се нисконапонски високоучински осигурачи чија се назначена струја топлјивих уметака бира према пресеку проводника НН вода, термичкој чврстоћи при кратком споју, условима одвођења топлоте са проводника, као и условима примењене заштите од индиректног додира у мрежи ниског напона.

## 9 ЕЛЕКТРИЧНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ У ДТС

- 9.1 **Електричне инсталације у ДТС** се изводе струјним колом за осветљење и струјним колом за монофазну утичницу. Ова струјна кола се преко високоучинског осигурача прикључују на сабирнице НН испред склопке-растављача.  
Електричне инсталације се изводе инсталационим каблом РР (JUS N.C3.220) пресека  $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$ .
- 9.2 Распоред сијалица треба да буде такав да се добије просечна осветљеност од 50 Lx. Сијалице треба да буду за назначени напон 250 V. Замена сијалице треба да је могућа при погону ДТС.
- 9.3 Као **заштита од индиректног додира у ДТС** се примењује заштита аутоматским искључењем напајања у TN-C-S систему.  
Изузетно, ако је одвајање радног и заштитног уземљења услов за спречавање појаве недозвољених напона додира (сл.13.1.д), у ДТС је забрањена примена TN система, а неутрални проводник у ДТС мора да буде постављен изоловано у односу на металне делове везане за заштитно уземљење.

## 10 КОМПЕНЗАЦИЈА РЕАКТИВНЕ СНАГЕ У ДТС-630

**Препоручује се компензација реактивне снаге** коју за свој рад ангажује ЕТ. Компензација се постиже применом трофазних кондензатора чија се снага бира према табели 10. У истој табели дате су назначене струје топлјивих уметака нисконапонских високоучинских осигурача којима се штите кондензатори, као и пресеци прикључних каблова РР 00.

**Компензација реактивне снаге се не врши у конзумним подручјима која се напајају преко кабловске мреже 110 kV и трансформације 110/10(20) kV**, или ако се докаже да компензација није неопходна.

Табела 10: Компензација реактивне снаге у ДТС

Назначена снага ЕТ-а [ kVA ]	250	400	630
Снага кондензатора [ kvar ]	20	30	40
Назначена струја осигурача [ A ]	50	80	100
Пресек кабла [ mm <sup>2</sup> ]	10	25	35

## 11 ЗАШТИТА ОД ПОЖАРА У ДТС-630

- 11.1 За заштиту од ширења пожара на објекте у близини ДТС примењује се Правилник о техничким нормативима за заштиту електро-енергетских постројења и уређаја од пожара (Сл. лист СФРЈ бр.74/1990).
- 11.2 Врата ДТС треба да буду отпорна према пожару. Врата морају да се отварају у смеру излажења, а отварање врата са унутрашње стране мора да буде лако изводљиво, без употребе кључа или алата.
- 11.3 Ако се ДТС поставља у стамбену зграду, тада периферни зидови, таванице и подови просторија у које се поставља ДТС морају да имају пожарну отпорност од најмање три сата, а врата која воде на слободан простор морају да буду од негоривог материјала.
- 11.4 Класичан расклопни блок ВН треба да има одушак или сигурносну мембрану за растерећење притиска у случају појаве отвореног лука. Ради заштите од преношења лука у суседне ћелије или изван ДТС, треба извршити противпожарно заптивање дна ћелија ВН (демон-тажна преграда, песак, коришћење ватроотпорних премаза за енергетске каблове итд.).
- 11.5 На основу дугогодишње праксе у ЕД Србије и изузетно мале вероватноће наглог изливања уља из ЕТ-а, **у ДТС се не користе сабирне уљне јаме.**  
**Уместо сабирних уљних јама примењују се следећа решења**
- **Ако се ДТС налази у стамбеној згради,** тада просторија у коју се поставља ЕТ мора да има довољно издигнут праг на вратима тако да целокупна количина уља у случају изливања остане унутар просторије. Под ове просторије и зидови до висине прага на вратима морају да буду непропусни за уље.
  - **У слободностојећој ДТС** дозвољено је да се уље разлива испод и око ЕТ-а и да директно понире у земљу. При томе разливена количина уља не сме да продре у водоток или канализацију, а евентуално уљем натопљена земља мора да се уклони и замени новим слојем земље. Уместо предходног решења може да се користи корито испод ЕТ-а за сакупљање уља.
- 11.6 **За гашење пожара на ДТС примењују се покретни апарати и справе за гашење, али се ови апарати не постављају унутар ДТС, већ су њима снабдевена возила дежурних екипа које изводе радове или манипулације на дистрибутивној мрежи.**

## 12 ЗАШТИТА ОД БУКЕ У ДТС-630

12.1 **Смањење буке** која потиче од појединих елемената постројења, а посебно од ЕТ-а, **постиге се на следећи начин:**

- контактори и други елементи не смеју да стварају велику буку;
- ЕТ треба одабрати тако да под једнаким осталим карактеристикама (губици, степен искоришћења итд.) производи најмању буку, али ниво звучне снаге не сме да пређе вредност из табеле 6.3.3;
- локација и положај ДТС бирају се тако да се обезбеде повољни услови с обзиром на заштиту од буке;
- по потреби се предузимају и допунске заштитне мере за смањење буке.

**Примена мера за смањење буке треба да омогући да се ниво буке ограничи испод 40 dB(A) дању и 30 dB(A) ноћу**, мерено у стамбеној просторији поред (изнад) ДТС.

12.2 **Допунске заштитне мере за смањење буке примењују се код ДТС која се налази у склопу неке стамбене зграде.**

У ове мере пре свега спадају:

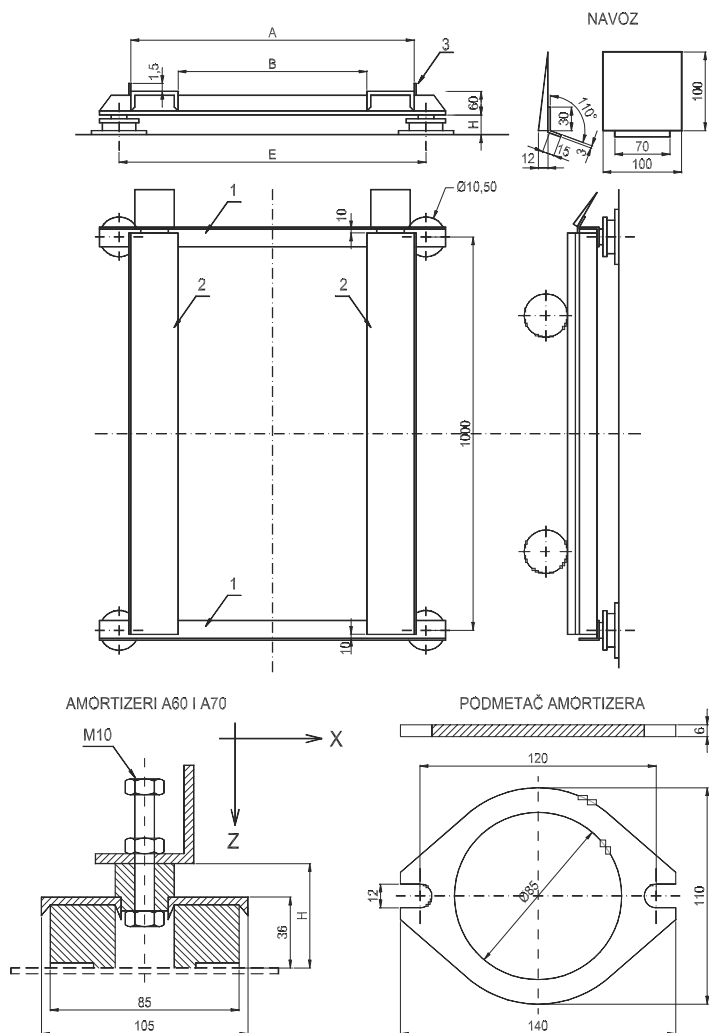
12.2.1 **Постављање еластичних гумених подметача испод ЕТ-а.** Мерења су показала да ова мера даје највеће ефекте.

На сл.12.2.1 дат је пример извођења префабриковане платформе са еластичним подметачима на коју се директно навлачи ЕТ заједно са точковима.

12.2.2 **Извођење еластичних спојева и прикључака:**

- прикључак на високи напон обавезно се изводи помоћу једножилних каблова;
- прикључак на сабирнице НН изводи се помоћу уметнуте плетенице за 1000 А или помоћу једножилних каблова;
- повезивање завртња за уземљење ЕТ-а са уземљивачем ДТС обавезно се изводи помоћу плетенице.

12.2.3 **Постављање допунске звучне изолације:** премазивање просторије материјалима који апсорбују звук, постављање изолационих плоча, постављање "висећих плафона" итд.



Poz.	Dimenzije	kom.
1	L5 50x 50x5	2
2	U12 120x55x1020	2
3	5x30x1020	2

Amortizer	G max (kg)	Krutost	
		Cz (daN/mm)	Cx (daN/mm)
A 60	680	730	910
A 75	1000	490	670

Poz.	400 kVA 630 kVA	1000 kVA
A (mm)	730	910
B (mm)	490	670
C (mm)	880	1060
E (mm)	780	960
Amortizer	A 60	A 75
Hmin (mm)	45	45
Hmax (mm)	53	53

### Сл.12.2.1 Платформа за еластичним подметачима

### 13 ЗАШТИТА ОД НАПОНА ДОДИРА У ДТС-630

13.1 **Уземљење и уземљивачи у ДТС** изводе се према ТП-7 ЕД Србије (види и Коментар ТП-7).

**Систем уземљења кабловске ДТС** изводи се тако да задовољи услове безбедности од напона додира за рад у мрежи 10 kV или 20 kV чија је неутрална тачка уземљена преко нискоомске импедансе, са ограничењем струје земљоспоја на највише 300 А.

**У кабловској ДТС се изводи здружено уземљење**, тако што се изведе уземљивач заштитног уземљења и на њега непосредно прикључи неутрални проводник НН мреже. Изузетно, за кабловску ДТС која се прикључује на уземљену надземну мрежу 10 kV или 20 kV радно и заштитно уземљење се посебно изводе на међусобном растојању од најмање 20 m.

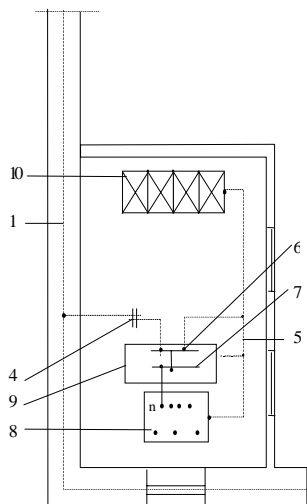
На **заштитно уземљење ДТС** везују се још: кућиште ЕТ-а, метални плаштови, електричне заштите и арматуре каблова, секундарна струјна кола мерних трансформатора, као и сви остали метални делови опреме и апарата који не припадају струјним колима. На овај начин врши се изједначење потенцијала унутар ДТС, па **са становишта испуњења услова безбедности од напона додира у ДТС није потребно постављање изолационих тепиха**.

У складу са ТП-7, **примери извођења уземљења ДТС** дати су на следећим сликама:

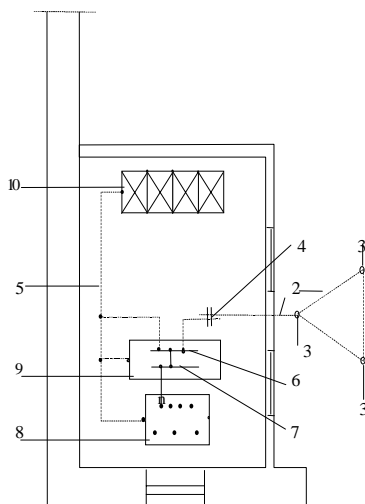
- сл.13.1.а: случај када се темељни уземљивач објекта (зграде) користи за здружено уземљење ДТС;
- сл.13.1.б: случај када се изводи посебан уземљивач здруженог уземљења у близини објекта (зграде) у којој се налази ДТС;
- сл.13.1.в: случај када се каблови са папирном изолацијом типа НРО 13-А и слично користе као једини уземљивачи здруженог уземљења ДТС;
- сл.13.1.г: случај извођења здруженог уземљења слободностојеће ДТС;
- сл.13.1.д: случај одвајања радног и заштитног уземљења слободностојеће кабловске ДТС која се прикључује на уземљену надземну мрежу 10 kV или 20 kV.

13.2 ДТС се изводи као затворена електрична погонска просторија, па се у њој спроводе **мере заштите од директног додира** металних делова под напоном. То се постиже на следећи начин:

- расклопни блок ВН је оклопљен металним плаштом који се уземљује;
- заштита од директног додира прикључака ЕТ-а изводи се повољним распоредом опреме, на пример убацивањем расклопног блока између ЕТ-а и манипулативног ходника, а по потреби се може убацити и изолациона пречага (сл.5.1);
- расклопни блок НН може да буде отворен или са вратима.



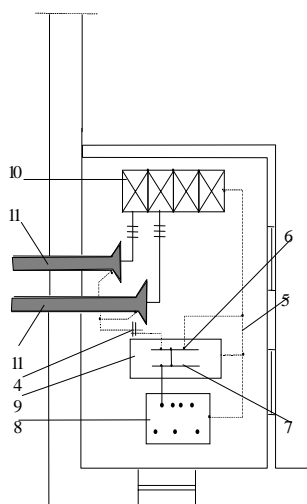
**Сл.13.1.а** Themeљни  
уземљивач зграде као  
уземљивач ТС



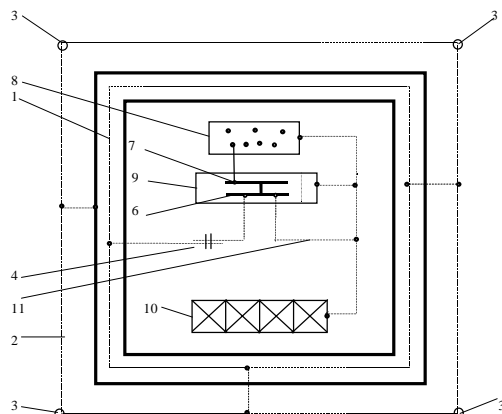
**Сл.13.1.б** Извођење посебног  
уземљивача за ТС у згради

**Легенда:**

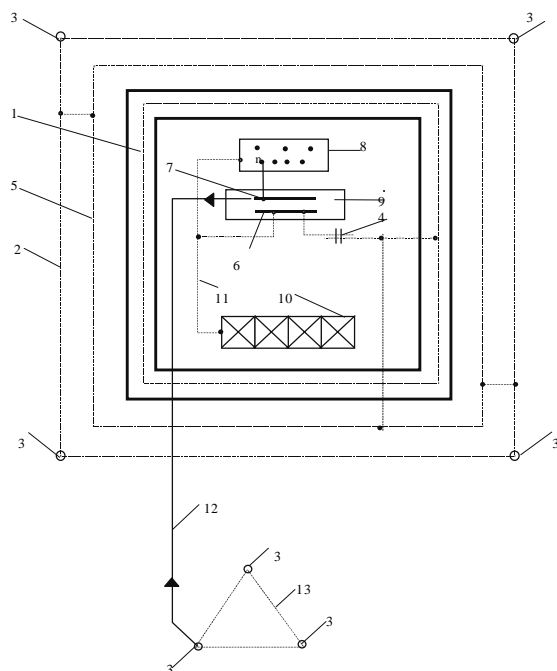
- 1 темељни уземљивач објекта (зграде)
- 2 уземљивач ТС, бакарно уже
- 3 вертикални уземљивачи
- 4 испитна спојница
- 5 изједначење потенцијала у ТС
- 6 главни прикључак (сабирница) за уземљење
- 7 сабирница неутралног проводника
- 8 енергетски трансформатор
- 9 НН табла
- 10 блок ВН
- 11 кабл са проводним плаштом



**Сл.13.1.в** Кабл NPO 13 и сл.  
као једини уземљивач ТС



**Сл.13.1.г Уземљење слободностојеће ДТС**



1 темељни уземљивач ТС; 2 спољашња контура, бакарно уже; 3 вертикални уземљивачи; 4 испитна спојница; 5 контура за обликовање потенцијала, бакарно уже; 6 главни прикључак (сабирница) за уземљење; 7 сабирница неутралног проводника; 8 енергетски трансформатор; 9 НН табла; 10 блок ВН; 11 изједначење потенцијала у ТС; 12 кабл РР 00 1х50 mm<sup>2</sup>, 1 kV; 13 уземљивач радног уземљења, бакарно уже.

**Сл.13.1.д Уземљење слободностојеће ДТС прикључене на надземну мрежу**

- 13.3 **Заштитна опрема која се користи при руковању расклопним апаратима** (изолациона мотка, изолационе рукавице, изолационе чизме, преносне направе за уземљавање и кратко спајање итд.) не поставља се у ДТС, већ је са собом носи екипа која изводи радове или рукује расклопним апаратима у ДТС.
- 13.4 **Укупна отпорност (импеданса) уземљења** (радно, заштитно, здружено) ДТС мери се наизменичном струјом учестаности до 150 Hz. За мерење може да се користи U/I метода или преносни уређај који ради према некој провереној методи (мостовна, компензациона итд.). Мерење се врши без одвајања уземљивача ДТС од осталих уземљивача, као што су: метални плаштови, арматуре и електричне заштите енергетских каблова, неутрални проводник НН мреже заједно са свим уземљивачима у НН мрежи и инсталацијама потрошача.
- Мерење отпорности (импедансе) уземљења врши се пре пуштања ДТС у погон или после радова на систему уземљења, а у току експлоатације најмање једанпут у 10 година. У истим временским интервалима врши се и визуелни преглед у систему уземљења, који служи за оцену квалитета спојева и стања заштите од корозије.**

## 14 ЗАШТИТА ОД АТМОСФЕРСКИХ ПРАЖЊЕЊА

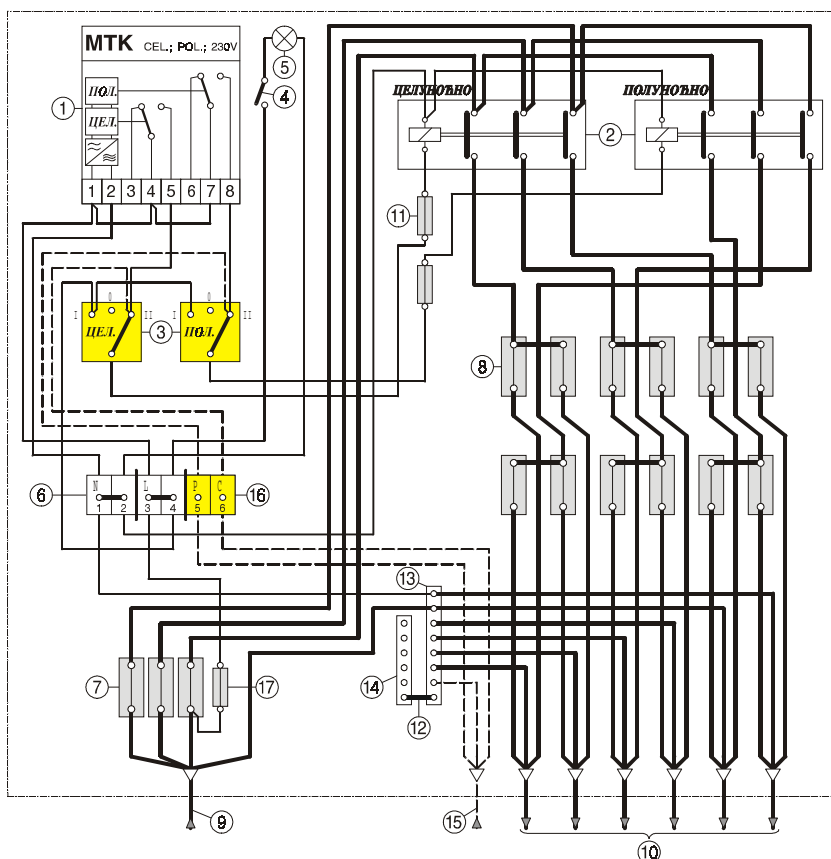
**Посебна громобранска инсталација за ДТС се не изводи**, јер за то не постоји техничко нити економско оправдање:

- у ДТС не бораве људи;
- ДТС је мале висине и површине, па је вероватноћа директног удара грома занемарљиво мала, што потврђује вишедеценијска пракса у ЕД Србије и извршени прорачуни.



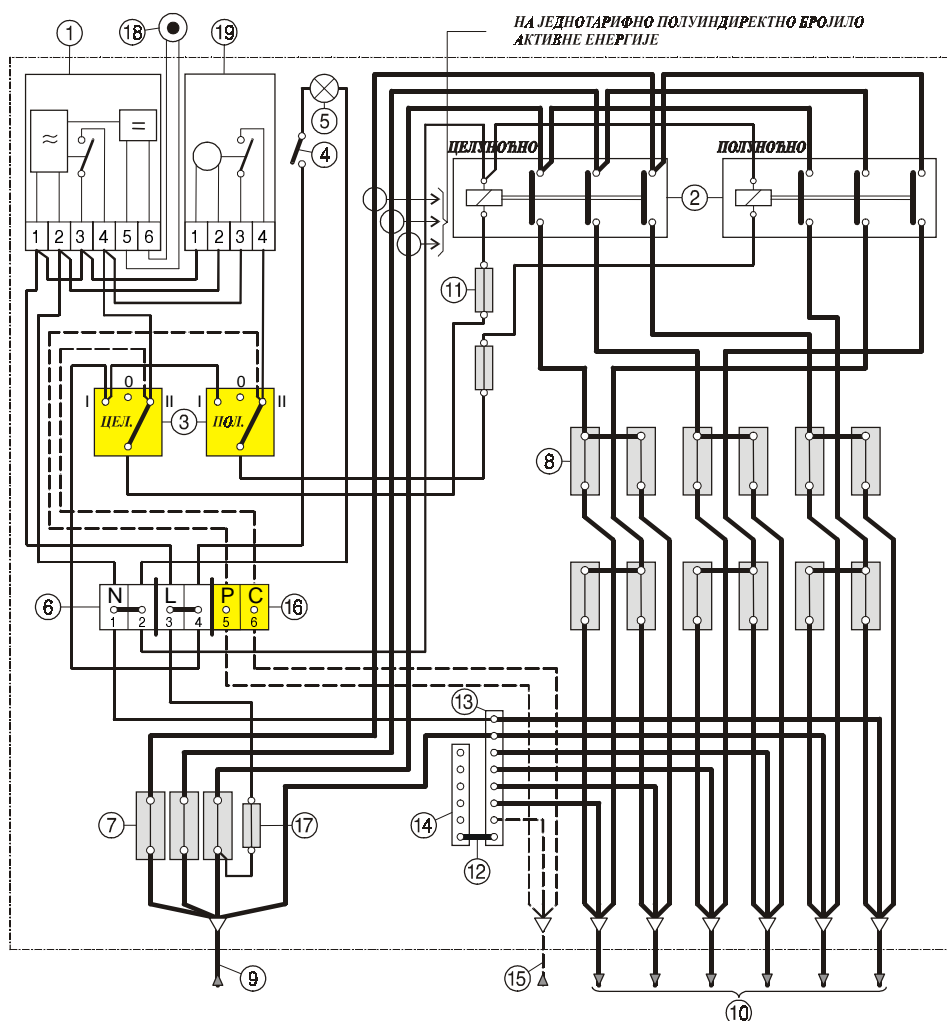
## 15 РАСКЛОПНИ БЛОК ЈАВНОГ ОСВЕТЉЕЊА

- 15.1 **Расклопни блок јавног осветљења** се монтира унутар ДТС поред расклопног блока НН, или се изводи као слободностојећи расклопни блок израђен од неког чврстог изолационог материјала (армирани полиестер и сл.), који се монтира изван ДТС на месту које омогућује најповољнији развод каблова до светиљки (раскрснице улица итд.).
- 15.2 **Слободностојећи расклопни блок јавног осветљења који се монтира изван ДТС**, укључујући и носач (темељ), треба да буде искључиво од неког чврстог изолационог материјала (армирани полиестер и сл.). Горњи поклопац расклопног блока треба да буде демонтажан са унутрашње стране. Врата треба да имају типску браву електродистрибуције, а са спољашње стране врата ставља се ознака: "ЈАВНО ОСВЕТЉЕЊЕ" и назив власника (електродистрибуције).
- 15.3 **Расклопни блок јавног осветљења у ДТС** садржи поља на која се монтирају следећи уређаји:
- два контактора за управљање полуноћним и целоноћним осветљењем;
  - две гребенасте склопке са могућношћу бирања три положаја: укључено - искључено - испитни положај;
  - високоучински осигурачи, и то: три на доводу (само ако се расклопни блок монтира изван ДТС) и 6 или 12 на одводу;
  - МТК или РТК уређај (сл.15.3.а), а у случају да се не примењују ови системи управљања поставља се фото реле у комбинацији са уклопним часовником (сл.15.3.б), ради остваривања функције полуноћног и целоноћног осветљења. У случају да се сигнал за управљање укључења јавног осветљења добија "штафетно" преко командно-сигналног кабла из неке суседне ДТС или центра управљања, предходни уређаји се не уграђују;
  - остала опрема и прибор: редне стезалке, заштитна сабирница и сабирница неутралног проводника, осигурачи за заштиту командно-сигналних струјних кола, Р проводник  $2,5 \text{ mm}^2$  (једножични) итд.
- 15.4 **Препоручује се примена два основна типа расклопног блока за јавно осветљење**: први омогућава прикључење три, а други 6 трожилних (две фазе и неутрални проводник) каблова РР 00-А или РР 00.
- 15.5 Ако се расклопни блок јавног осветљења монтира унутар ДТС, тада се на доводу не постављају НВ осигурачи.



ОЗНАКА	АПАРАТ	КОМ.	ОЗНАКА	АПАРАТ	КОМ.
1	МТК уређај (алтернативно ФОРЕЛ)	1	11	Осигурач FRA 16/2A	2
2	Контактор ROC-125, 500V, 125A	2	12	Кратка веза плетеницом Cu 50mm <sup>2</sup> (само за TN систем)	1
3	Гребенаста склопка I-Q-II, тип NIG-311	2	13	Шина неутр. проводника Cu 20x4mm са 6 рупа Ø8 и 1 рупом Ø10mm	1
4	Обичан прекидач 250V, 6A	1	14	Шина за уземљење Cu 20x4mm са 6 рупа Ø8 и 1 рупом Ø10mm	1
5	Обична сијалица 250V, 40W	1	15	Побудни кабл "штафета" (као алтернатива за МТК и ФОРЕЛ)	1
6	Редне клеме за 2,5mm <sup>2</sup>	4	16	Редне клеме за 16-25mm <sup>2</sup>	2
7	Осигурачи 250/200A	3	17	Осигурач FRA 16/5A	1
8	Осигурачи 250/35A	12			
9	Доводни кабл PP00(A) 1kV 4x50/4x35mm <sup>2</sup>	1			
10	Изводни кабл PP00(A) 1kV 3x35/3x25/3x16mm <sup>2</sup>	6			

Сл. 15.3.а Трополна шема везе расклопног блока јавног осветљења - управљање преко МТК



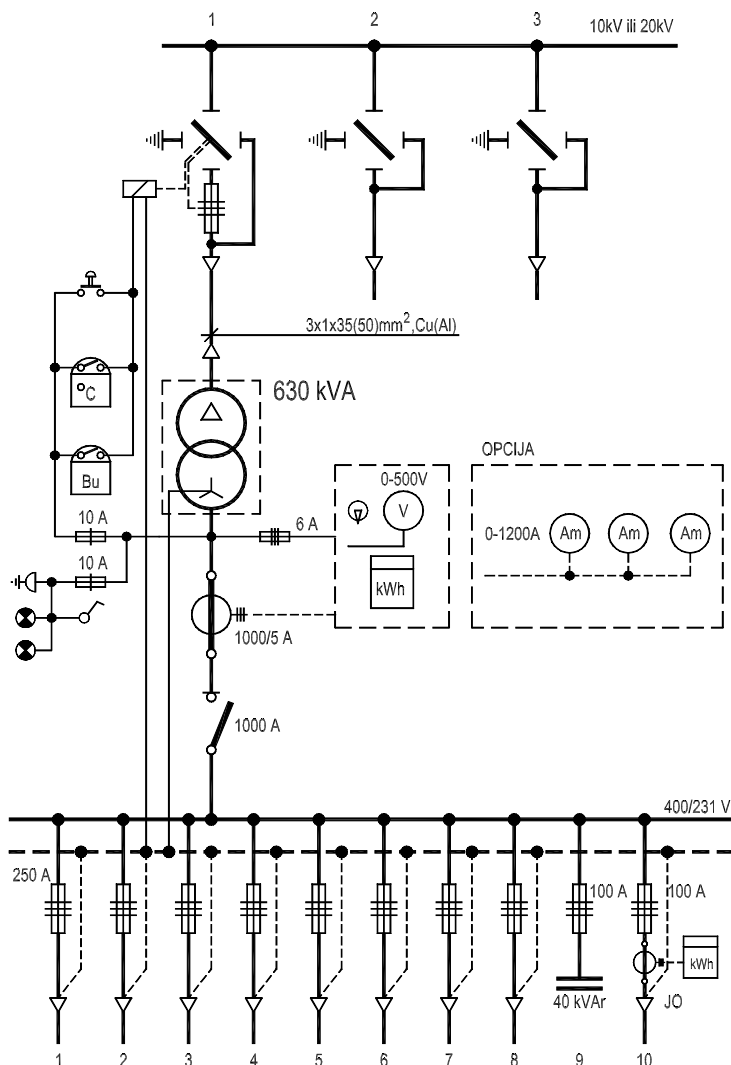
ОЗНАКА	АПАРАТ	Ком.
1	Фото реле (ФОРЕЛ)	1
2	Контактор R0C-125, 500V, 125A	2
3	Гребенаста склопка I-0-II, тип NIG-311	2
4	Обичан прекидач 250V, 6A	1
5	Обична сијалица 250V, 40W	1
6	Редне клеме за 2,5mm <sup>2</sup>	4
7	Осигурачи 250/200A	3
8	Осигурачи 250/35A	12
9	Доводни кабл РР00(A) 1kV 4x50/4x35mm <sup>2</sup>	1
10	Изводни кабл РР00(A) 1kV 3x35/3x25/3x16mm <sup>2</sup>	6
11	Осигурач FFA 16/2A	2

ОЗНАКА	АПАРАТ	КОМ.
12	Кратка веза плетеницом Cu 50mm <sup>2</sup> (смо за ТН систем)	1
13	Шина неутр. проводника Cu 20x4mm са 6 рупа Ø8 и 1 рупом Ø10mm	1
14	Шина за уземљење Cu 20x4mm са 6 рупа Ø8 и 1 рупом Ø10mm	1
15	Побудни кабл - "Штафета" (као алтернатива за МТК и ФОРЕЛ)	1
16	Редне клема за 16-25mm <sup>2</sup>	2
17	Осигурачи FRA 16/5A	1
18	Сонда фото релеа	1
19	Уклопни часовник	1

**Сл. 15.3.6 Трополна шема везе расклопног блока јавног осветљења -  
управљање преко фото релеа**

## 16 ЈЕДНОПОЛНА ШЕМА ДТС-630

На основу услова и препорука из предходних поглавља, на сл. 16 дата је једнополна шема типске ДТС-630.



Сл. 16 Једнополна шема ДТС-630

## 17 ИСПИТИВАЊА И ДОКАЗИ КВАЛИТЕТА

17.1 За ДТС се предвиђа **испитивање типа и пријемно (комадно) испитивање**, а обухвата:

- испитивање грађевинског дела ДТС;
- испитивање расклопних блокова и уграђене опреме.

17.2 **Испитивање типа** обавља произвођач на узорцима ДТС, као представницима других или сличних ДТС.

**Испитивањем треба да се обезбеди доказ квалитета производа** (атест, стручни налаз или уверење овлашћене установе о испитивању квалитета), и то:

- **грађевински део ДТС:** за квалитет челика по JUS C.A4.001, за префабриковане бетонске елементе по JUS U.E4.050 и за конструкцију по JUS U.M1.047;
- **електромонтажни део:** за расклопни блок високог напона по JUS N.K3.503 и IEC 298, за расклопни блок НН напона и расклопни блок јавног осветљења по JUS N.K5.503, као и доказе квалитета о уграђеној опреми (ЕТ, расклопни апарати, осигурачи итд.).

17.3 **Пријемно испитивање** је свако испитивање које се обавља у присуству корисника (купца) и по правилу **обухвата комадно испитивање и контроле пре пуштања ДТС у погон**.

**Комадно испитивање** за расклопни блок високог напона врши се по JUS N.K3.503, а за расклопни блок НН и расклопни блок јавног осветљења по JUS N.K5.503. Ово комадно испитивање се, по могућству, изводи код произвођача.

**Пре пуштања ДТС у погон** треба извршити визуелни преглед уграђене опреме, проверити заштиту од корозије, притегнутост веза главног струјног кола и веза металних маса са системом уземљења ДТС, извршити диелектрично испитивање уља у ЕТ-у и мерење отпорности изолације намотаја ЕТ-а ако је приложени извештај (атест) о испитивању старији од 6 месеци.

## 18 ОСНОВЕ ЗА ПРОЈЕКТОВАЊЕ ДТС-630

Типска слободностојећа ДТС састоји се из префабрикованих елемената за које произвођач мора да обезбеди одговарајућу документацију и атесте.

Уз остале прилоге (урбанистичко-технички услови, скица уклапања ДТС у мрежу итд.), ова документација је основа за добијање решења о грађевинској дозволи.

## 19 РЕВИЗИЈА И ОДРЖАВАЊЕ ДТС-630

Ревизија и одржавање грађевинског и електромотажног дела ДТС врши се према ТП-15.

**SF<sub>6</sub>** расклопни блокови 10 kV и 20 kV спадају у категорију опреме која се одржава по потреби - "опрема без одржавања".

**САДРЖАЈ**

Ред. број		Стр.
1	Опсег важења и намена	1
2	Термини и дефиниције	2
3	Технички подаци и погонски услови	2
4	Избор локације за ДТС-630	4
5	Диспозиција ДТС-630	5
6	Основне карактеристике и распоред опреме у ДТС-630	7
7	Мерења у ДТС-630	11
8	Заштита у ДТС-630	12
9	Електричне инсталације у ДТС-630	13
10	Компензација реактивне снаге у ДТС-630	13
11	Заштита од пожара у ДТС-630	14
12	Заштита од буке у ДТС-630	15
13	Заштита од напона додира у ДТС-630	17
14	Заштита од атмосферских пражњења	20
15	Расклопни блок јавног осветљења	21
16	Једнополна шема ДТС-630	24
17	Испитивање и докази квалитета	25
18	Основе за пројектовање ДТС-630	25
19	Ревизија и одржавање ДТС-630	25