**Výpočet přívodního kabelu dle ČSN 33 2000-5-52 ed. 2**

1. **Výpočet jištění a kabeláže mezi pojistkovou skříní a elektroměrovvým rozváděčem – typ 1-CYKY (Cu kabely s PVC izolací)**

**Vstupní údaje pro výpočet:**

Navrhovaný kabel: 1-CYKY 4x185 mm2

Počet paralelních větví: 1

Délka vedení: 5 m

Způsob uložení: D1 (vícežilový kabel … v zemi) [[1]](#footnote-1)

Počet zatížených vodičů: 3

Materiál izolace: PVC

Teplota jádra max.: 70°C

Zatížení pro jeden kabel: 234 A [[2]](#footnote-2)

Redukční koeficient 1 větve: --- [[3]](#footnote-3)

Podíl harmonických (THD): 15 ÷ 33 % [[4]](#footnote-4)

Měrný tepelný odpor půdy: 1 k·m/W [[5]](#footnote-5)

Koeficient tep. odporu půdy: 1,18

**Výpočet zatížitelnosti kabelů:**

Zohlednění koeficientu tepelného odporu půdy:

Zohlednění redukčního koeficientu harmonického zatěžování:

Kontrola úbytku napětí při max. zatížení kabelu:

Maximální možný dovolený úbytek napětí pro napájené spotřeby s vlastní trafostanicí, je max. úbytek stanoven tabulkou G.52.1 na:

* 6% pro osvětlení, 8% pro ostatní užití
* Doporučuje se nepřesahovat 3% pro osvětlení, 5% pro ostatní užití

Dovolený pokles napětí:

Vyjádření poklesu napětí ve voltech:

Skutečný úbytek oproti maximálně požadovanému:

**Jištění:**

Kabely budou jištěny na distribuční straně pojistkou, a to v souladu s následujícím výpočtem:

Způsob napájení: 400 V / 50 Hz / 3-fázově

Odebíraný proud: do 160 A [[6]](#footnote-6)

Ochranný přístroj: pojistka

Velikost pojistky:

Smluvený vypínací proud: 1,6 x 𝐼𝑛 dle bodu 5.6.2, tabulky 2, ČSN EN 60269-1 ed.3

Koordinace před přetížením:

Kde: … jmenovitý proud vedení (napájené zařízení)

… jmenovitý proud jištění (velikost jistícího prvku)

… dovolená zatížitelnost (maximální zatížení kabelu)

… proud zajišťující účinné zapůsobení ochr. přístroje v dané době

Koordinace kabelu ku jištění:

**Kabeláž 1-CYKY-J 4x185 lze použít, a to z důvodu odpovídající velikosti zatížení kabelu vůči napájenému zařízení. Dle bodu 431.4.2 normy ČSN 33 2000-4-43 ed. 3 je splněna podmínka mezi maximálním provozním proudem napájeného rozváděče a maximálním zatížením kabeláže.**

1. **Výpočet jištění a kabeláže mezi elektroměrovvým rozváděčem a hlavním rozváděčem objektu – typ 1-CYKY (Cu kabely s PVC izolací)**

**Vstupní údaje pro výpočet:**

Navrhovaný kabel: 1-CYKY 4x150 mm2

Počet paralelních větví: 1

Délka vedení: 115 m

Způsob uložení: D1 (vícežilový kabel … v zemi) [[7]](#footnote-7)

Počet zatížených vodičů: 3

Materiál izolace: PVC

Teplota jádra max.: 70°C

Zatížení pro jeden kabel: 217 A [[8]](#footnote-8)

Redukční koeficient 1 větve: --- [[9]](#footnote-9)

Podíl harmonických (THD): 15 ÷ 33 % [[10]](#footnote-10)

Měrný tepelný odpor půdy: 1 k·m/W [[11]](#footnote-11)

Koeficient tep. odporu půdy: 1,18

**Výpočet zatížitelnosti kabelů:**

Zohlednění koeficientu tepelného odporu půdy:

Zohlednění redukčního koeficientu harmonického zatěžování:

Kontrola úbytku napětí při max. zatížení kabelu:

Maximální možný dovolený úbytek napětí pro napájené spotřeby s vlastní trafostanicí, je max. úbytek stanoven tabulkou G.52.1 na:

* 6% pro osvětlení, 8% pro ostatní užití
* Doporučuje se nepřesahovat 3% pro osvětlení, 5% pro ostatní užití

Dovolený pokles napětí:

Vyjádření poklesu napětí ve voltech:

Skutečný úbytek oproti maximálně požadovanému:

**Jištění:**

Kabely budou jištěny na distribuční straně pojistkou, a to v souladu s následujícím výpočtem:

Způsob napájení: 400 V / 50 Hz / 3-fázově

Odebíraný proud: do 160 A [[12]](#footnote-12)

Ochranný přístroj: jistič

Velikost jističe:

Smluvený vypínací proud: 1,3 x dle bodu 7.2.1.2.4, tab. 6, ČSN EN 60947-2 ed.4

Koordinace před přetížením:

Kde: … jmenovitý proud vedení (napájené zařízení)

… jmenovitý proud jištění (velikost jistícího prvku)

… dovolená zatížitelnost (maximální zatížení kabelu)

… proud zajišťující účinné zapůsobení ochr. přístroje v dané době

Koordinace kabelu ku jištění:

**Kabeláž 1-CYKY-J 4x150 lze použít, a to z důvodu odpovídající velikosti zatížení kabelu vůči napájenému zařízení. Dle bodu 431.4.2 normy ČSN 33 2000-4-43 ed. 3 je splněna podmínka mezi maximálním provozním proudem napájeného rozváděče a maximálním zatížením kabeláže.**

1. **Výpočet jištění a kabeláže mezi hlavním rozváděčem a diesel generátorem –**

**typ N2XY (Cu kabely s XLPE izolací)**

**Vstupní údaje pro výpočet:**

Navrhovaný kabel: N2XY 5x1x240 mm2

Počet paralelních větví: 1

Délka vedení: 45 m

Způsob uložení: D1 (jednožilový kabel … v zemi) [[13]](#footnote-13)

Počet zatížených vodičů: 3

Materiál izolace: XLPE

Teplota jádra max.: 90°C

Zatížení pro jeden kabel: 324 A [[14]](#footnote-14)

Redukční koeficient 1 větve: --- [[15]](#footnote-15)

Podíl harmonických (THD): 15 ÷ 33 % [[16]](#footnote-16)

Měrný tepelný odpor půdy: 1 k·m/W [[17]](#footnote-17)

Koeficient tep. odporu půdy: 1,18

**Výpočet zatížitelnosti kabelů:**

Zohlednění koeficientu tepelného odporu půdy:

Zohlednění redukčního koeficientu harmonického zatěžování:

Kontrola úbytku napětí při max. zatížení kabelu:

Maximální možný dovolený úbytek napětí pro napájené spotřeby s vlastní trafostanicí, je max. úbytek stanoven tabulkou G.52.1 na:

* 6% pro osvětlení, 8% pro ostatní užití
* Doporučuje se nepřesahovat 3% pro osvětlení, 5% pro ostatní užití

Dovolený pokles napětí:

Vyjádření poklesu napětí ve voltech:

Skutečný úbytek oproti maximálně požadovanému:

**Jištění:**

Kabely budou jištěny na distribuční straně pojistkou, a to v souladu s následujícím výpočtem:

Způsob napájení: 400 V / 50 Hz / 3-fázově

Odebíraný proud: do 305 A [[18]](#footnote-18)

Ochranný přístroj: jistič

Velikost jističe:

Smluvený vypínací proud: 1,3 x dle bodu 7.2.1.2.4, tab. 6, ČSN EN 60947-2 ed.4

Koordinace před přetížením:

Kde: … jmenovitý proud vedení (napájené zařízení)

… jmenovitý proud jištění (velikost jistícího prvku)

… dovolená zatížitelnost (maximální zatížení kabelu)

… proud zajišťující účinné zapůsobení ochr. přístroje v dané době

Koordinace kabelu ku jištění:

**Kabeláž N2XY 5x1x240** **lze použít, a to z důvodu odpovídající velikosti zatížení kabelu vůči napájenému zařízení. Dle bodu 431.4.2 normy ČSN 33 2000-4-43 ed. 3 je splněna podmínka mezi maximálním provozním proudem napájeného rozváděče a maximálním zatížením kabeláže.**

1. **Výpočet zkratových poměrů v napájeném rozváděči**

V rámci výpočtu se uvažuje pouze vliv kabelu, nikoliv vlivy způsobené transformátorem, které se vztahují na přívodní vedení do hlavního rozváděče.

V rámci pokynů plynoucích z připojovacích podmínek distribuce je možné uvažovat počáteční rázový zkratový proud rovný maximálně velikosti = 10 kA. Pokud připočteme skutečnost, že jističe do 160 A defacto souběžně zastávají funkci kaskádování, tak lze s jistotou považovat za vyhovující hodnoty počátečního rázového zkratového proudu o velikosti 10 kA. Tato hodnota je uvažována pro hlavní rozváděč +RH, odkud dále reálně klesá v závislosti na zvolené kabeláži a její délce. Jednotlivé zkratové parametry v těchto místech instalace jsou popsány na předních stránkách dotyčných rozváděčů.

Vzhledem k tomu, že odběry mají podobnou velikost a jsou provedeny stejným kabelem, je tento výpočet platný pro oba přívody (z +ER1, ER2). Distribuční část je projektována distributorem a není součástí tohoto projektu, v souladu s čl. §11, odstavcem (3), vyhlášce o připojení k elektrizační soustavě č. 16/2016 Sb., spadající pod energetický zákon č. 458/2000 Sb.

1. Položka 70 tabulky A.52.3 [↑](#footnote-ref-1)
2. Viz tabulka B.52.4., sloupec D1, (7) [↑](#footnote-ref-2)
3. Za předpokladu odstupu o alespoň dvojnásobek vnější šířky sousedních kabelů se redukční koeficient nezohledňuje – viz pozn. č. 2 tabulky B.52.17 [↑](#footnote-ref-3)
4. Viz srov. s čl. E.52.1 normy ČSN 33 2000-5-52 ed. 2; identicky čl. 444.4.1 normy ČSN 33 2000-4-444 [↑](#footnote-ref-4)
5. Viz srov. s okolními státy a PNE 34 1050 ed. 3; identicky čl. 5.2.1 normy ČSN 34 7659-3F [↑](#footnote-ref-5)
6. V případě nutnosti navýšení výkonu ze strany odběratele. Kabely jsou shodné pro spotřebu v +ER1 i v +ER2, proto bude počítán pouze jeden referenční případ. [↑](#footnote-ref-6)
7. Položka 70 tabulky A.52.3 [↑](#footnote-ref-7)
8. Viz tabulka B.52.4., sloupec D1, (7) [↑](#footnote-ref-8)
9. Za předpokladu odstupu o alespoň dvojnásobek vnější šířky sousedních kabelů se redukční koeficient nezohledňuje – viz pozn. č. 2 tabulky B.52.17 [↑](#footnote-ref-9)
10. Viz srov. s čl. E.52.1 normy ČSN 33 2000-5-52 ed. 2; identicky čl. 444.4.1 normy ČSN 33 2000-4-444 [↑](#footnote-ref-10)
11. Viz srov. s okolními státy a PNE 34 1050 ed. 3; identicky čl. 5.2.1 normy ČSN 34 7659-3F [↑](#footnote-ref-11)
12. Je počítáno s případným nastavením do maxima spouště, tedy do 160 A. Vzhledem k tomu, že jsou přívody topné a klasické spotřeby o podobné velikosti, je tento výpočet platný pro oba kabely. [↑](#footnote-ref-12)
13. Položka 71 A.52.3 [↑](#footnote-ref-13)
14. Viz tabulka B.52.5., sloupec D1, (7) [↑](#footnote-ref-14)
15. Za předpokladu odstupu o alespoň dvojnásobek vnější šířky sousedních kabelů se redukční koeficient nezohledňuje – viz pozn. č. 2 tabulky B.52.17 [↑](#footnote-ref-15)
16. Viz srov. s čl. E.52.1 normy ČSN 33 2000-5-52 ed. 2; identicky čl. 444.4.1 normy ČSN 33 2000-4-444 [↑](#footnote-ref-16)
17. Viz srov. s okolními státy a PNE 34 1050 ed. 3; identicky čl. 5.2.1 normy ČSN 34 7659-3F [↑](#footnote-ref-17)
18. Je počítáno s maximálním proudem z diesel generátoru. Reálná hodnota zatížení bude nižší. [↑](#footnote-ref-18)