

Všeobecná ženijní podpora

T1/5 - Zásady a možnosti použití rozvodných a osvětlovacích prostředků

Cvičení



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Operační program Vzdělávání pro konkurenceschopnost

Název projektu: Inovace magisterského studijního programu Fakulty ekonomiky a managementu

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/2.2.00/28.0326

Cíl cvičení:

- Seznámit se současnými rozvodnými a osvětlovacími prostředky používaných jednotkami ŽV AČR.
- Objasnit zásady a možnosti použití těchto prostředků.

Obsah cvičení

1. Úvod
2. Rozvodné prostředky v ženijním vojsku AČR
3. Osvětlovací prostředky v ženijním vojsku AČR
4. Výpočet úbytku napětí
5. Závěr

1. Úvod

Rozvodné a osvětlovací prostředky **slouží k rozvodu** elektrické energie v polních podmínkách, **k osvětlení** různých polních pracovišť (i jako individuální osvětlovací prostředky).

2. Rozvodné prostředky v ženijním vojsku

a) Zdrojová a rozvodná souprava SU 230 (2 x 30 kW)

Zdrojová a rozvodná souprava 2 x 30 kW je určena pro napájení středisek spojovacích uzlů. Je zastavěna do skříňové karoserie typu ZSK/PE, která je upevněna na podvozku středního terénního automobilu T-815 4x4. Vozidlo je schopno provádět svou činnost v oblastech s mírným klimatem a je schopno jízdy po všech druzích silnic a v rozličných terénech.

Účelové vybavení zdrojové a rozvodné soupravy 2 x 30 kW je rozděleno na dvě základní části:

- **zdrojovou**, kterou reprezentují dvě elektrická zdrojová soustrojí o výkonu 30 kW v rámovém provedení, vybavená automatizovaným systémem paralelní spolupráce, zabudovaná v přední části skříňové karosérie a společný rozváděč, který je zabudován v zadní levé polovině skříně;
- **rozvodnou**, reprezentovanou soustavou komponentů polního rozvodu, jehož jednotlivé díly tvoří prodlužovací šňůry a zásuvkové rozbočnice, které jsou v mimoprovozním stavu uloženy v zadní části skříňové karosérie.

2. Rozvodné prostředky v ženijním vojsku

Obsluhu zdrojové a rozvodné soupravy tvoří 3 osoby:

- velitel družstva (starší strojník);
- strojník;
- řidič – strojník.

Rozvodná souprava je navržena jako pětižilová. Umožňuje bezpečné připojení třífázových i jednofázových spotřebičů v libovolném místě rozvodu.



2. Rozvodné prostředky v ženijním vojsku

b) Zdrojová a rozvodná souprava 60 kW (kontejner ISO 1C)

Zdrojová a rozvodná souprava 60 kW (ZRS-60 kW) je určena jako nezávislý zdroj elektrické energie všeobecného použití, který umožňuje napájení třífázových a jednofázových spotřebičů v napěťové soustavě 3x230/400 V, 50 Hz. Svou koncepcí je předurčena pro nasazení v zahraničních operacích.

Hlavní části ZRS-60 kW tvoří kontejner ISO 1C, spalovací motor, synchronní alternátor, rozváděč nízkého napětí, rozváděč malého napětí, schránka akumulátorových baterií, rozvodná souprava a příslušenství.



2. Rozvodné prostředky v ženijním vojsku

c) Zdrojová a rozvodná souprava 20 kVA (Land Rover)

Zdrojová a rozvodná souprava 20 kVA na podvozku Land Rover Defender 130 o jmenovitém výkonu 20 kVA (16 kW) představuje mobilní nezávislý zdroj elektrické energie všeobecného použití, který umožňuje napájení třífázových a jednofázových spotřebičů v napěťové soustavě 3x230/400 V, 50 Hz.

Souprava je určena pro potřeby vojsk v poli k operativnímu zabezpečení dodávky elektrické energie bezprostředně po příjezdu jednotky do prostoru působení.



3. Osvětlovací prostředky v ženijním vojsku

Individuální osvětlovací prostředky

Kapesní svítilna TRIO

Kapesní svítilna TRIO je určena pro velitele jednotek, příslušníky štábů, řidiče a obsluhy jako zdroj světla při činnosti v noci a za snížené viditelnosti. Dále slouží při předávání povelů, k signalizaci, k vytyčování přepravišť, průchodů v zátarasech a přechodů přes překážky.

Kapesní svítilna je vybavena barevnou červenou, modrou a zelenou clonou a maskovací clonou. Je možné ji používat v rozmezí teplot od -30°C do $+40^{\circ}\text{C}$. Svítilna je odolná proti poškození při pádu z výšky jednoho metru. Zdrojem energie jsou 2 ks monočlánek 1,5 V a nepřetržitá doba svícení v závislosti na stavu článků je až 20 hodin.



3. Osvětlovací prostředky v ženijním vojsku

Souprava ručních akumulátorových svítidel RAS-67

Souprava slouží k nouzovému osvětlení krytů, stanů a jiných provizorních pracovišť. Svítidel je možné použít v různých povětrnostních podmínkách.

Souprava obsahuje 6 ks akumulátorových svítidel, 6 ks závěsných svítidel, náhradní díly a příslušenství. Souprava je umístěna v jedné bedně. Akumulátory svítidel se nabíjejí nabíječem k RAS-67, který není součástí každé soupravy a je určen pro několik souprav.

Souprava je zpravidla přidělena do jednoho střediska, které poskytuje jednotlivým pracovištím svítidla s plně nabitými akumulátory, včetně příslušenství, pro jejich potřebu.



3. Osvětlovací prostředky v ženijním vojsku

Osvětlovací soupravy

Univerzální osvětlovací souprava OS – U

Univerzální osvětlovací souprava OS – U se skládá ze šňůr v gumové hadici, z pojistkové rozbočovací skříně, rozbočovacích skříní s třífázovou zásuvkou a pěti jednofázovými zásuvkami, rozbočovacích skříní s jednofázovými zásuvkami, nářadí, náhradních dílů, izolačního, instalačního a spotřebního materiálu.

Osvětlovací souprava je vytvořena jako stavebnicový systém. Různou kombinací jejích dílů je možno instalovat různé rozvodné sítě, tak jak to povaha místa vyžaduje.

Osvětlovací souprava slouží k osvětlování místností, venkovních pracovišť a prostorů, úkrytů, stanů, spojovacích cest apod. Při instalaci je třeba začít instalovat od zdroje proudu a potom teprve rozmístit rozvod na potřebná místa.

3. Osvětlovací prostředky v ženijním vojsku

Osvětlovací souprava je uložena **ve čtyřech bednách** se stejnými půdorysnými rozměry, což umožňuje přepravu a skladování na paletách pro rychlou výstavbu sítě je třeba udržovat v bednách předepsaný systém uložení.



3. Osvětlovací prostředky v ženijním vojsku

Pro připojení ke zdroji musí být dodrženy tyto podmínky:

- elektrocentrálu je nutné řádně uzemnit pomocí tyčového zemniče a uzemňovacího lanka;
- osvětlovací souprava musí být sestavována a rozpojována bez napětí. Do zásuvky elektrocentrály je možné připojit síť až po jejím sestavení;
- použitá svítidla, rozbočovací skříně a šňůry s příslušenstvím nesmějí být poškozeny;
- soupravu smějí obsluhovat jen osoby, řádně poučené a vyškolené ve smyslu vyhlášky č. 50/1978 Sb. a osoby s kvalifikací vyšší než osoby poučené;
- opravy soupravy provádět pokud je bez napětí. Osoby provádějící opravy musí být pro tyto práce vyškoleny;
- vyměňovat vadné žárovky a pojistky smí pouze strojník elektrocentrály, je-li souprava bez napětí;
- svítidla, která jsou pod napětím, je zakázáno přenášet nebo s nimi manipulovat. Svítidlo se nesmí používat bez namontovaného stínidla;
- na šňůrová vedení se smějí připojovat jen svítidla uvedená v soupravě, ostatní spotřebiče je napojovat zakázáno;
- příkon napojených svítidel nesmí překročit výkon zdroje elektrické energie.

4. Výpočet úbytku napětí

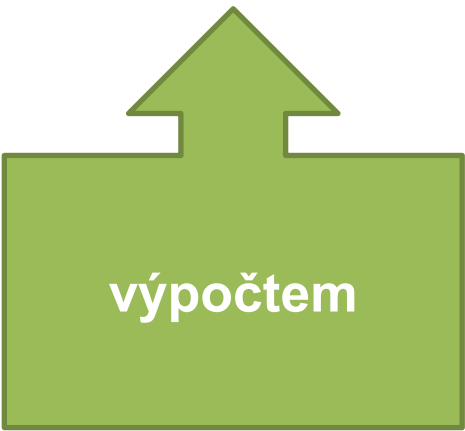
Při rozvinování souprav musíme dbát na to, aby nebyl velký úbytek napětí na spotřebičích.

Maximální dovolený úbytek napětí nesmí překročit hodnotu 5% z výstupního napětí zdroje tj. **11 V** při napájení v jednofázové síti a **19 V** při napájení v trojfázové síti.

V praxi se úbytek napětí zpravidla nemusí počítat za předpokladu, že délky jednotlivých vedení nejsou příliš velké - nepřekračují akční rádius soupravy.

4. Výpočet úbytku napětí

Úbytek napětí je možné zjistit těmito způsoby



výpočtem



určit z tabulky



zjistit měřením na vstupních svorkách spotřebiče

4. Výpočet úbytku napětí

A) Úbytek napětí v jednofázové síti

Úbytek napětí pro jednofázový proud vypočítáme podle vztahu:

$$\delta U = I \cdot R_{ved} \quad (1)$$

δU ... úbytek napětí ve voltech,
 I ... proud protékající vedením,
 R_{ved} ... odpor drátu vedení.

Odpor vedení vypočítáme z rozměrů vodiče a proud z výkonu spotřebiče:

$$R_{ved} = \rho \cdot \frac{2 \cdot l}{S} \quad I = \frac{P}{U} \quad (2)$$

Po dosazení (1) a (2) dostaneme vztah pro úbytek napětí ve vedení:

$$\delta U = \frac{2 \cdot \rho \cdot P \cdot l}{S \cdot U}$$

P výkon spotřebiče ve W,
 l délka vedení v m,
 U napětí zdroje ve V,
 S průřez vodiče v mm²,
 ρ měrný odpor vodiče Ωm.

4. Výpočet úbytku napětí

Na základě tohoto výpočtu můžeme zhotovit tabulku úbytků napětí na vodičích pro různé výkony spotřebičů v závislosti na délce přívodního vedení.

Úbytek napětí na kmenovém vedení o délce 25 m soupravy OSU

Zatížení v kW	3,6	3,4	3,2	3,0	2,8	2,6	2,4	2,2	2,0	1,8	1,6	1,4	1,2
Úbytek ve V	2,4	2,3	2,1	2,0	1,9	1,7	1,6	1,5	1,3	1,2	1,1	0,9	0,8

4. Výpočet úbytku napětí

B) Úbytek napětí v trojfázové síti

Úbytek napětí v trojfázové síti počítáme obdobně jako u jednofázových spotřebičů.

Vztah: $\delta U = 3.R.I.\cos\varphi$

za I dosadíme vztah ze vzorce pro výkon

$$I = \frac{P}{3.U.\cos\varphi}$$

Potom bude výsledný vztah pro úbytek napětí:

$$\delta U = \frac{\rho.P.l}{U.S.\cos\varphi}$$

ρ	... specifický odpor $\Omega.m$,
l	... délka vodiče v m,
P	... výkon třífázového spotřebiče ve W,
U	... sdružené napětí V,
S	... průřez vodiče v mm^2 .

5. Závěr

Při sestavování **rozvodných a osvětlovacích** sítí je nutné dodržet tento postup:

- vybudovat potřebné uzemnění;
- důsledně kontrolovat stav vedení, jeho součástí i spotřebičů;
- síť sestavovat od zdroje ke spotřebičům;
- pohyblivé přívody klást volně na terén bez napínání a chránit je před mechanickým nebo jiným poškozením (přejezdy);
- je-li nutné přívody zavěšovat, použít stabilní a pevné podpěry;
- při rozpětí do 5 m zavěšovat volně,
- při rozpětí od 5 m do 15 m s upevněním na podpěry,
- při rozpětí nad 15 m zavěšovat na nosná lana,
- nejmenší výška nad zemí je 4 m a nad komunikacemi 6 m.
- zavěšování na stožáry elektrického nebo sdělovacího vedení je zakázáno;
- zakopávat vedení do země je povoleno jen v nevyhnutných případech a to do hloubky maximálně 20 cm a na krátkou dobu.

Základní a doporučená literatura:

1. NEHODA, J. (S - 1084) *Elektrotechnické prostředky ženijního vojska a ochrana před úrazem elektrickým proudem*. Vyškov: VVŠ PV, 2000;
2. Žen-26-5. *Polní rozvodné a osvětlovací prostředky*. Praha: MO ČR, 1967;
3. Žen-7-7. *Odborný výcvik strojníků ženijní techniky*. Praha: MO ČR, 2013;
4. Vyhláška č. 50/1978 Sb. O odborné způsobilosti v elektrotechnice;
5. Vševojsk-16-8. *Bezpečnostní předpis pro elektrická zařízení v pojízdných nebo převozných prostředcích pozemní vojenské techniky*. Praha: MO ČR, 1999.

Úkoly pro samostatnou práci:

- Stručně charakterizujte a popište rozvodné a osvětlovací prostředky ženijního vojska AČR.
- Proved'te výpočet úbytku napětí v trojfázové síti podle zadání.