Z knihovničky Josefa Rozpadlíka



Sešit sestavený z tématicky setříděných příspěvků od uživatele Josefa, publikovaných na diskusních fórech s prepperskou a survivalovou tématikou.

Motto: V komplikovaných situacích nejspolehlivěji fungují ty nejprimitivnější technologie.



Elektrocentrála

ze sekačky na trávu

Stručný obsah:

1. dva způsoby, jak používat záložní zdroje při blackoutu
2. rozdělení spotřebičů v domácnosti na „velké“ a „malé“
3. napájení „malých“ spotřebičů přes měnič z akumulátoru
4. od amerických prepperů: Jak postavit elektrocentrálu ze sekačky

Upozornění:
Texty uvedené v tomto sešitě nejsou návodem ve smyslu občanského zákoníku, i když by to tak (podle některých slovních obratů a formulací, použitých pro názornější pochopení tématu) mohlo vypadat. Zde uvedené texty jsou pouze soupisem obecných poznatků, poznatků převzatých od jiných lidí a experimentátorů a soukromých názorů autora na danou problematiku. Názorů, které dává autor ostatním uživatelům na zvážení, k přemýšlení či inspiraci. Každý, kdo se případně bude pokoušet vyrobit, sestavit či provozovat zařízení, o kterém se zde píše, činí tak plně na své vlastní riziko a musí si být vědom, že tím dobrovolně a vědomě podstupuje i riziko neúspěchu, finanční ztráty, úrazu, zdravotních problémů či jiné újmy a autor za jeho konání nenese žádnou odpovědnost. Současně upozorňuje na to, že (vzhledem ke stále probíhajícím změnám a vývoji) není zaručena shoda obsahu textu s aktuálně platnými normami ČSN a EN i souvisejícími vyhláškami a je věcí každého si toto zajistit, pokud to platná legislativa po provozovateli požaduje. Při svém konání jste povinni dodržovat zákony České republiky, požární a bezpečnostní vyhlášky. Vždy a za všech okolností používejte zdravý selský rozum.

Neprodejná tiskovina, pouze pro osobní potřebu a studijní účely.

Obrázek na titulní straně:
Vysloužilá zahradní sekačka na trávu s jednoválcovým benzínovým motorem Briggs & Stratton, doplněná alternátorem, akumulátorem a měničem, která v této sestavě slouží jako samostatná pojízdná energetická jednotka. (Obrázek je převzatý z původního návodu neznámého autora.)

Úvod

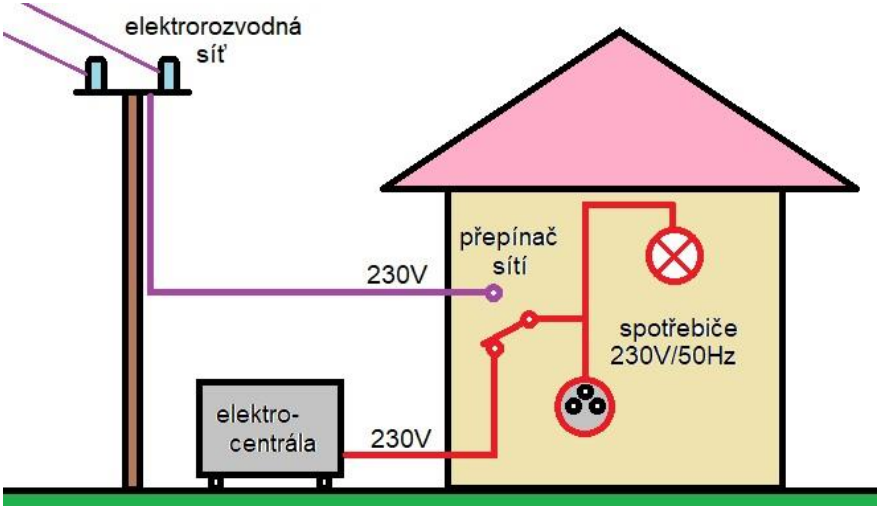
Před nějakým časem mě Milli poslal návod od zahraničních prepperů, ve kterém byla popsána přestavba zahradní sekačky na jednoduchou elektrocentrálu. Nápad je to zajímavý a snadno realizovatelný.
Napadlo mě ho volně přeložit, ale nejen to. Napadlo mě, že by stálo za to, věnovat se trochu i celkové energetické bilanci a *„strategickému“* plánování, jak s elektřinou během nějaké krizové situace dobře a účelně hospodařit. A to nejen z hlediska nákladů na pohonné hmoty nebo jejich omezenou dostupnost, ale i z hlediska provozních motohodin spalovacího motoru, jeho nevratného opotřebení a nezbytných výměn oleje. Případně i z hlediska možnosti spojit více energetických zdrojů do jednoho provázaného celku. Tedy přimět spolupracovat benzínovou nebo naftovou elektrocentrálu se solárními panely, s větrnou elektrárnou nebo třeba dynamem poháněným vodním kolem.

Celkově se dá malá domácí energetika v neelektrifikované oblasti nebo energetika *„krizová“* pojmout dvěma způsoby. Ten první, když si z toho udělám trochu legraci, by se dal nazvat…

Elektrocentrála na floridský způsob

Když kvůli hurikánové sezóně dojde na Floridě k výpadkům elektřiny, někteří obyvatelé to řeší typicky *„americkým“* způsobem. Před svým dřevěným domkem mají ještě druhý menší domeček. Dobře odhlučněný a dobře větraný. V tomto domečku je instalovaná benzínová elektrárna o výkonu potřebném k napájení všech spotřebičů, které se uvnitř domu nacházejí. Když vypadne elektřina, majitel elektrocentrálu nastartuje a přepne celý dům pomocí tak zvaného *„přepínače sítí“* na elektrocentrálu. Opět spokojeně usedne za obrazovku televize a pokračuje v zaběhnutém způsobu svého života, včetně využívání všech civilizačních vymožeností, které moderní doba přináší. Během výpadku jen pravidelně dolévá bezednou nádrž elektrocentrály. Aby nepřišel o možnost rozsvítit kdykoli během noci, musí zůstat samozřejmě elektrocentrála v chodu neustále.

Tento způsob je velmi pohodlný, ale velmi neúsporný. Trvalý chod elektrocentrály má za následek značnou spotřebu paliva. Elektrocentrála samozřejmě má regulátor napětí i regulátor otáček, takže se změnám odběru dokáže přizpůsobit a do jisté míry palivo šetřit, přesto jsou během dne a noci okamžiky, kdy je spotřeba domácnosti mimořádně malá (světlo je zhasnuto a lednička právě neběží) a proto elektrocentrála běží zbytečně.

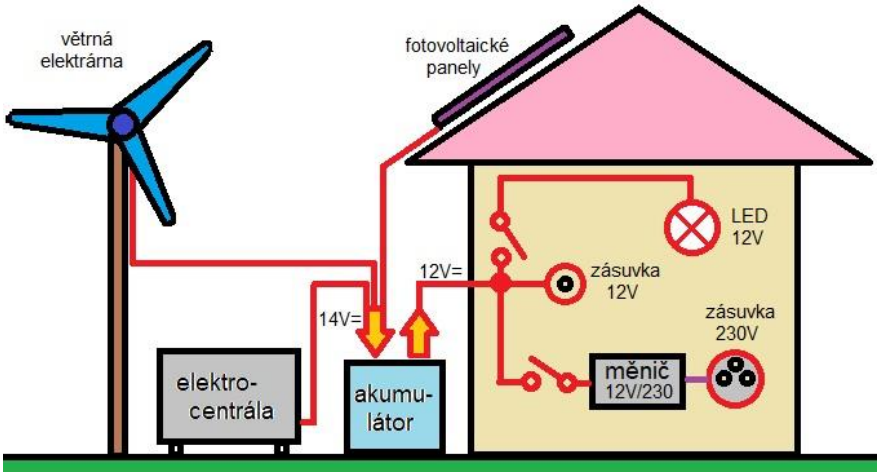


Obrázek ukazuje princip zapojení, kdy tzv. „přepínač sítí“ přepojí celou elektroinstalaci domu na elektrocentrálu. Ta musí být trvale v chodu po celou dobu výpadku elektrorozvodné sítě. (Poznámka – tuto úpravu v ČR nelze provádět svévolně! Instalaci přepínače sítí do vaší elektroinstalace musí předem odsouhlasit a písemně potvrdit váš distributor elektřiny.)

Elektrocentrála kanadského dřevorubce

A nyní se podíváme na zcela odlišný způsob provozu. Představte si, že jste někde v divočině, daleko od civilizace a všechno, co dopravujete do svého obydlí, se dopravuje z velké dálky, komplikovaně a draze. Nebo zcela jiná situace - právě nastal blackout, ale vy víte, že je to velký blackout a že jeho vyřešení je v nedohlednu. Stejně tak v nedohlednu je doplnění spotřebovaných zásob, ať už jídla nebo pohonných hmot.

Prostě nastala situace, že musíte intenzivně šetřit, ale přeci jen si při tom chcete zachovat alespoň kousek toho, čemu se říká civilizace. Tedy v našem případě mít možnost používat elektrické světlo, rádio, případně počítač, telefonické nebo radiové spojení se světem a občas používat i nějaké elektrické nářadí.



Princip nezávislého ostrovního systému: Akumulátor se nabíjí z několika různých zdrojů, podle toho, jaká energie je aktuálně k dispozici. Teprve z akumulátoru se bere k napájení spotřebičů. Spotřebiče jsou rozděleny do několika skupin. Snahou je používat spotřebiče na nízké napětí, aby se nemusel používat měnič, který se využívá pouze výjimečně.

Tomu všemu musíme přizpůsobit svou domácnost:

- Veškerá světla (LED-žárovky) si seženeme na napětí 12 V= a zapojíme je na jeden samostatný okruh napájený stejnosměrným proudem z trakčního akumulátoru 12 V (o kapacitě cca 100 až 200 Ah). Světlo tak budeme mít kdykoli k dispozici, třeba i na krátké rozsvícení o půlnoci, když to bude potřeba.
- Rádio, televizi nebo počítač si pořídíme takový, který má kabel, co umožňuje jejich napájení v autě ze zásuvky pro zapalovač. A doma v místě, kde budeme tyto spotřebiče používat takovou zásuvku zřídíme a silnými dráty (přes pojistky) je také připojíme na 12V akumulátor. To nám opět umožní tyto spotřebiče používat kdykoli během celého dne nebo dokonce nepřetržitě.
- Obdobně by se dala pořídit i lednička na 12 V=, ale zkuste se bez ní raději obejít, ona je skutečně velký žrout energie. Dobrý sklep vám poskytne větší komfort s mnohem menšími provozními náklady. Ohřev vody, topení a vaření musíte vyřešit neelektrickým způsobem (dřevo, plyn aj.)
- Pro ostatní spotřebiče, které vyžadují napájení 230 V` zřídíme standardní zásuvky a přivedeme je na silný měnič, který je ale bude napájet pouze v okamžiku, kdy je budeme používat. Měnič odebírá energii, i když nic nenapájí. Nemůže být tedy trvale připojený. Měnič si zapnete ručně, jen když jej budete potřebovat a pak jej zase ručně vypnete. V ostatním čase tedy budou zásuvky 230 V zcela bez proudu.

Hlavním zdrojem proudu bude akumulátor. A tento akumulátor budeme pravidelně dobíjet. Na slovo PRAVIDELNĚ kladu důraz, protože platí jedna zásada (kterou ale v praxi bohužel skoro nikdo nedodržuje), a ta zní:

**Jakmile se akumulátor (olověný) začne jednou nabíjet,
nesmí se z něj začít odebírat proud,
dokud nedojde k jeho úplnému nabití.**

- Pozor! Nabíjení mohu začít, pak je přerušit a nedokončit. Nic se neděje. Pak začnu zase nabíjet, až nakonec nabiji akumulátor úplně. To je v pořádku.

- Co ale nesmím, je, po částečném nabíjení (které proběhlo třeba jen do poloviny), začít z akumulátoru odebírat. Pak zase chvíli dobíjet a zase odebírat..

Bohužel, při nabíjení akumulátoru pouze fotovoltaickými panely se tato situace často stává. Hlavně při zataženém počasí. Hodně času trávíme doma, často svítíme a máme i jiné spotřeby, ale panely nezvládají nabít akumulátor do stavu plného nabití. V akumulátoru vzniká energetický deficit, desky sulfatují a akumulátor se po pár měsících nebo necelém roce zničí.

Ostrovní systém se tedy sice může skládat z fotovoltaických panelů, ale současně musí být vždy dovybaven záložní elektrocentrálou se spalovacím motorem. Takovou elektrocentrálou, která zajistí ono potřebné dokončení nabíjení na plné nabití.
Současně ji v ten okamžik, kdy nabíjí, můžeme použít pro napájení spotřebičů, které mají velký příkon. Takový, který dlouhodobě nezvládne ani měnič. Spotřebiče, které používáme během dne jen občas, nebo dokonce jen jednou týdně.
Jinými slovy, předem si všechno připravíme k práci. Pak nastartujeme elektrocentrálu, poháníme s ní velké spotřebiče a ona současně napájí silnou nabíječku (např. GYS CA-360), která dobíjí akumulátor.

Příklad:
Je po obědě a já na voltmetru vidím, že akumulátor je už hodně vybitý. Dnes je zataženo, svítit slunce bude až zítra, ale já potřebuji ještě večer dlouho do noci pracovat na počítači. Ale naakumulovaná energie by mi už nejspíš nevydržela. Nachystám si proto na večer do automatické pračky špinavé prádlo, a nastartuji

elektrocentrálu (např. 230V/3,5kW) – pere se prádlo, běží studniční čerpadlo na vodu, večer svítí světla, běží počítač a dobíjí se akumulátor. Když se prádlo dopere, je akumulátor už také dobitý a tak snadno pokryje mou večerní spotřebu před spaním. Do rána bude v polonabitém stavu a hned dopolední slunce jej pomocí fotovoltaického panelu dobije do plné kapacity, zatímco prádlo během slunného dne venku na šňůře samo uschne, aniž by byla potřeba elektrická sušička…

Čím dobíjet? Může to být standardní elektrocentrála 230 voltů, ke které je připojena nabíječka.

Ale může to být i samostatný spalovací motor (nový, žádný vyhrkaný šrot), který slouží pro nějaký přímý mechanický pohon (cirkulárky na dřevo nebo čerpadla na vodu) a kromě své hlavní práce pohání i alternátor 14V=, který v mezičase akumulátor nabíjí.

Toto druhé řešení je energeticky úspornější, protože jednou nastartovaný a běžící motor vykonává více činností současně – řežete dřevo, čerpáte vodu nebo poháníte nějaké jiné obráběcí stroje, a kromě toho současně i nabíjíte. Vznikají mnohem menší ztráty, ušetříte palivo.

- Pokud velké spotřebiče (např. cirkulárku) poháníte (plochým řemenem) přímo od motoru, ztrácíte jen 2 až 5 % energie.
- Pokud použijete komerční elektrocentrálu, vyrobíte nejprve elektřinu a teprve s ní budete pohánět své stroje, ztratíte 20 % v generátoru elektrocentrály, 15 % v elektromotoru, co bude pilu pohánět a dalších 5 % v klínovém řemenu mezi motorem a vřetenem pily. Celkem ztratíte 40 % energie. Motor elektrocentrály to bude muset uhradit a o to vyšší bude spotřeba paliva.

Ovšem pro lidi, kteří nejsou dostatečně zruční může být přímý mechanický pohon (po vzoru dědy Komárka z filmu Na samotě u lesa) velký problém. Je to náročnější na zřízení, prostor, znalosti i na obsluhu. Pokud však potřebujeme univerzální řešení do nějaké dramatické situace nebo *„postapo“* světa a vyznáte se v tom, pak věžte, že je to energeticky i provozně výhodnější, snáze opravitelné a celkově to dává smysl.

Životnost spalovacích motorů

Pomineme-li fakt, že Američan je zvyklý hazardovat pohonnými hmotami, už nemůžeme pominout fakt, že *„floridské zacházení“* elektrocentrála dlouho nevydrží. To vše je ještě umocněno faktem, že elektrické spotřebiče v USA používají kmitočet 60 Hz a tedy, že elektrocentrály, na rozdíl od těch Evropských, musejí točit 3600 otáček za minutu.

Životnost spalovacího motoru je dána počtem zdvihů, který vykoná jeho píst ve válci, než se opotřebí natolik, že ztratí svou funkci. **Při stejně kvalitním provedení a materiálu, motor běžící poloviční otáčkami vydrží dvakrát déle.**

Obyčejné **domácí hobby elektrocentrály** na evropském trhu mají 3000 otáček za minutu a jejich životnost se uvádí na cca 500 motohodin. Jinými slovy, za 20 dní trvalého chodu je elektrocentrála zralá do šrotu. Ale aby vám vydržela alespoň oněch 20 dní, musíte v ní po 25 hodinách (tj. každý den !!) vyměnit olej. Tedy celkem dvacetkrát. Je to nutný předpoklad pro dlouhou životnost (protože motor nemá žádný olejový filtr, oleje je v motoru málo, jen 0,6 litru a za jediný den bude úplně černý).

Profesionální malé elektrocentrály s motory *Honda GX* nebo *Briggs Vanguard* mají životnost okolo 3000 motohodin. Ale opět vyžadují pravidelnou výměnu oleje a dobrou péči. (Bez péče i desetkrát méně.)

Srovnatelnou, ba i delší životnost mají ležaté, vodou chlazené naftové motory - např. **čínský motor R 175**, pokud se bude používat při otáčkách 1500 ot./min. Tam se uvádí životnost 3000 až 4000 motohodin. Ale opět je zapotřebí často měnit olej, doplňovat chladící vodu a používat čistou naftu.

Nejdelší životnosti dosahují pomaluběžné motory. Z dnes prodávaných motorů, použitelných pro domácí výrobu elektřiny by to byla třeba indická verze **motoru Lister 8HP**, kde při otáčkách okolo 800 ot./min. vychází životnost přes 10000 motohodin. Z bývalých Československých výrobků pak velmi slušné životnosti dosahují relativně pomaluběžné komůrkové

dieselové motory konstruované na principu motoru Škoda 1S110…3S110 (výrobce ČKD Hořovice), motory Zetor 25, Slavia 1S100 a 2S100 apod. I u nich lze uvažovat s životností nejméně 10000 motohodin.



Benzínový motor Honda GX 160



Benzínový motor B&S Vanguard 5HP



Čínský diesel motor 196ccm/3HP (2,2kW / 3000 ot./min.)



Čínský diesel motor R175 (4,5…6 kW / 1500…2600ot./min.)



\

Pomaluběžný indický diesel motor Lister 8 HP



Diesel motor Škoda 1S110



Diesel motor Slavia 1S100

Základní podmínkou pro dlouhou životnost je:

- Čistota nasávaného vzduchu – žádné sítko, molitan, nebo ocelová vlna nasáklá olejem, ale jemný papírový filtr. Stacionární montáž v bezprašné strojovně je další výhodou.
- Vodní chlazení, které udržuje konstantní teplotu motoru okolo 100°C.
- Čisté palivo – kvalitní filtry.
- Častá výměna oleje. (Pro zvýšení životnosti je dobré u těchto motorů kromě obyčejného filtru, který neumí odfiltrovat jemné saze, zařadit do mazacího okruhu i filtr odstředivý a pečlivě hlídat mazací tlak.
- Správné zatížení a správně zvolené pracovní otáčky – zhruba 60 až 70 % ze jmenovitých otáček, které udává výrobce v manuálu. A zatížení cca 50 až 60 % výkonu.

Naopak životnost zkracuje:

- Prach v nasávaném vzduchu
- Časté studené starty s krátkou dobou provozu, kdy se motor neprohřeje.
- Ostrý start bez předchozího protočení a promazání.
- Dlouhá doba chodu při malém zatížení. Méně než 20 % u motoru benzínového a méně než 40 % u motoru naftového. (Dochází k usazování karbonu, želatinování oleje u pístních kroužků apod.)
- Přetěžování = trvalý chod při 80 až 100 % výkonu.
- Dlouhá doba provozu při maximálních otáčkách.

- Provoz s příliš nízkou hladinou nebo nízkým tlakem oleje.
- Příliš dlouhé intervaly výměny oleje. U olejů s dlouhou životností se neřiďte údaji na láhvi, ale termínem výměny podle výrobce motoru. (Dlouhodobá teplotní stabilita oleje nezabrání, aby se z prachem a sazemi znečištěného oleje nestala brusná pasta, která motor ničí.) U motorů bez filtrace oleje klidně používejte laciný minerální olej, ale měňte ho často. Bude to pro motor mnohem prospěšnější, než použít drahý olej a nechávat ho v motoru dlouho.
- Špatné palivo – mnoho biosložky, která tuhne a zanáší potrubí. Mnoho síry, voda nebo kyselost paliva způsobující korozi systému.
- Nedostatečné ruční mazání ventilů (u odkrytých ventilových pružin motoru Lister, Slavia a Lorenz) během dlouhého provozu (pravidelně po 20 až 30 minutách chodu).
- Dlouhodobé zastavení motoru v poloze, kdy zůstane některý z ventilů otevřený (stlačená pružina se unavuje, vniká vlhkost do válce).

Poznámka:
Stacionárně provozované spalovací motory, například kogenerační jednotky, podléhají zákonu o čistotě ovzduší, vztahují se na ně emisní limity a pravidelné kontroly i měření emisí (obdobně jako na automobily). Výjimku tvoří pouze zdroje definované jako *„záložní“*. Ty mají výjimku a měření emisí nepodléhají. Aby stroj splňoval podmínku *„záložní zdroj“*, nesmí být během jednoho kalendářního roku v provozu déle, než 300 motohodin. Pokud tedy používáte elektrocentrálu často a dlouho, hlídejte si tento limit (případně to technicky pořešte), ať se zbytečně nedostanete do kolize s legislativou. Kdyby si třeba váš soused (nudící se důchodce) stěžoval na smrad a hluk, a úřady to začaly řešit, je dobré o tom vědět. Zbytečně se nehádat a stavem na počítadle nebo zápisem v provozní knize stroje doložit, že se soused mýlí a že celkový roční nájezd nepřekračujete.

Od zahraničních prepperů:

Jak vyrobit záložní zdroj ze staré sekačky

Podívejte se, jak snadno se dá postavit napájecí zdroj s nízkonapěťovým alternátorem s využitím torza staré sekačky na trávu, kterou můžete sehnat někde v okolí. Vznikne vám tak malý záložní systém, který ochrání vaši rodinu před výpadky proudu při bouřkách nebo posloužit jako úsporný zdroj elektřiny kdekoli mimo civilizaci. Je to docela dobrý pocit - vědět, že si dokážete vyrábět vlastní energii. Následující text vám ukáže, jaké díly budete potřebovat. Pak si zařízení sestavíte a podle schématu zapojíte. Výhodou této jednotky je, že generátor je zabudovaný přímo do sekačky. Pokud na sekačku připevníte i akumulátor* a měnič 12V=/230V`, stane se celé zařízení kompaktní i mobilní a vy je pak můžete podle potřeby převážet z místa na místo. V závěru si pak ještě popíšeme, jak celé zařízení vylepšit, aby pracovalo efektivněji.



Vzhled hotového amatérského výrobku

*) Poznámka - pokud zařízení nepřeváží te často, neumisťujte akumulátor přímo na sekačku. Její vibrace akumulátoru výrazně snižují životnost. Akumulátor položte raději na zem a podložte ho zespodu 25 mm silnou deskou pěnového polystyrénu (aby ho zem neochlazovala a nedocházelo ke stratifikaci elektrolytu).

Hned na úvod si přiznejme, že takto vyrobený generátor není příliš výkonný, má svá omezení a není ani příliš vzhledný. Ale na oplátku je velmi praktický. Pokud chcete něco elegantního, vysypte peníze z prasátka a zajděte si koupit originální elektrocentrálu do obchodu. Ale připravíte se tím o možnost vytvořit něco funkčního vlastníma rukama, pohrát si s tím a něco se naučit.

Existují různé verze, jak takový malý domácí generátor postavit. My jsme pro vás zvolili ten nejjednodušší způsob, při kterém se využije původní skelet sekačky. Má to spoustu výhod. Nic zásadního nemusíte předělávat. Motor zůstane na svém místě, navíc to má držadla i kolečka, a to se může hodit. Mnoho věcí zůstane beze změn - nemusíte řešit ovládání plynu motoru, ani zastavovací brzdu, to všechno už na sekačce máte.

Jaké díly budeme potřebovat ?

Motor

Nejběžnější motor sekačky na trávu je úsporný, jednoválcový, čtyřtaktní, vzduchem chlazený, benzínový, s vertikální hřídelí, o maximálním výkonu 3 až 3,5 koňské síly (tedy 2,2 až 2,6 kW) a jeho velkou výhodou je, že má zabudovaný automatický regulátor otáček. Nejčastěji seženete starou sekačku s motorem od firmy Briggs & Stratton.

(Poznámka: Americké motory Briggs & Stratton mají všechny rozměry v palcových mírách. Týká se to průměrů hřídelí i šroubů, které mají whitworthovy závity. Použijte při montáži vždy původní šrouby a nesnažte se do jejich závitu násilím našroubovat evropské šrouby se závitem metrickým.)

Tyto motory mají velkou výdrž. Většinou jsou jediné, co na staré sekačce ještě funguje. Sekačka po mnoha letech používání má často už rozvrzaná kolečka, rezavý kryt, dávno už nefunguje pojezd. Ale motor, pokud jste v něm alespoň jednou za rok vyměnili olej a správně dolévali, ten starý motor stále ještě dobře jede.



Vzhled staršího sekačkového motoru od firmy Briggs & Stratton

Abyste motor mohli použít pro pohon alternátoru, budete muset demontovat žací nůž a nahradit ho hnací řemenicí. Je důležité, aby hřídel motoru vyčnívala alespoň 1 ¼" (32 mm) ze spodní části motoru. Potřebujete, aby nová řemenice a řemen bezpečně míjela upevňovací šrouby motoru a tvarové prolisy na spodní straně tělesa sekačky.

Dobře si prohlédněte hřídel motoru. Většinou jsou nože upevněny šroubem 9/16". Ten drží žací nůž k náboji, který je nasazený na konec hřídele. Někdy je na náboji i malá řemenice pro pohon pojezdové převodovky. Ta je ale pro naše účely příliš malá.

Náboj má hřídelové pero 3/16" (4,76 mm), které odpovídá drážce na hřídeli motoru. Hřídel má obvykle průměr 7/8" (22,225 mm). Ujistěte se, že hřídel motoru je opatřen perem, aby bylo možné novou řemenici bezpečně upevnit. Je to nejjednodušší způsob.

Pokud ale narazíte na motor s hřídelí, která má pouze závitový konec a žádnou drážku pro pero, pak budete muset použít řemenici s takzvaným upínacím (svěrným) pouzdrem. Jde to, ale je to pracné a náročné.



Řemenice s upínacím pouzdrem určená k upevnění na hladkém válcovém hřídeli.

Vložená poznámka:

Zkusme si teď udělat malou energetickou bilanci. Běžný alternátor z automobilu je schopen dodávat při napětí 14,8 voltů proud 40 ampérů. Když to vynásobíme, vypočítáme výkon 592 wattů elektrických. Protože účinnost alternátoru je zhruba jen 80 %, budeme k jeho pohonu potřebovat mechanický výkon zhruba 740 wattů. V řemenu se nám ztratí 5 %, takže od spalovacího motoru budeme požadovat hnací výkon asi 780 wattů. Motor má při plných otáčkách jmenovitý výkon 2,5 kilowattu. Protože ho kvůli životnosti nechceme točit v plných otáčkách 3600 ot./min, ale dejme tomu jen na 2600 otáček, jeho maximální výkon při těchto otáčkách by byl 1,66 kW. My jej budeme zatěžovat na 0,78 kW, což je zatížení na 47 % a je v rozsahu požadavků na ekonomický provoz i dlouhou životnost motoru.

Pro kratší odběry z akumulátoru (100-150Ah) můžeme uvažovat s odběrem dejme tomu 35 ampérů. Pokud přičteme výkon (v tu chvíli běžícího) alternátoru, je to celkově 75 A, které máme k dispozici pro měnič. Budeme-li uvažovat účinnost měniče 95%, pak můžeme v čase desítek minut až hodiny napájet spotřebiče o výkonu zhruba do 0,9 kW. Aby ale měl měnič nějakou rezervu, je vhodné, aby byl dimenzovaný nejméně na 1,5 až 2 kW.

Alternátor

Automobilové alternátory jsou malé klenoty vyrábějící energii. Jeden takový bude srdcem našeho stroje. Když ho budeme pohánět motorem sekačky na trávu, získáme stálý zdroj spolehlivé energie. Alternátor můžete koupit někde na autovrakovišti. Nebo na e-shopu. Nový nebo repasovaný - stavu bude odpovídat cena. A myslím, že repasovaný stačí.

Při hledání různých značek alternátorů (Ford, Chrysler atd.), jsme zjistili, že pro naše systémy je nejvhodnější alternátor GM.

Existují dva typy alternátorů GM, jeden je přímo s vestavěným regulátorem napětí, zatím co druhý má regulátor oddělený a tvoří ho samostatná krabička (dříve se jí říkávalo *„relátko“*).

Protože cílem naší práce je pracovat levně, bezpečně a jednoduše, budete potřebovat alternátor s regulátorem napětí vestavěným uvnitř – je nezáludný a nejsnáze se zapojuje.



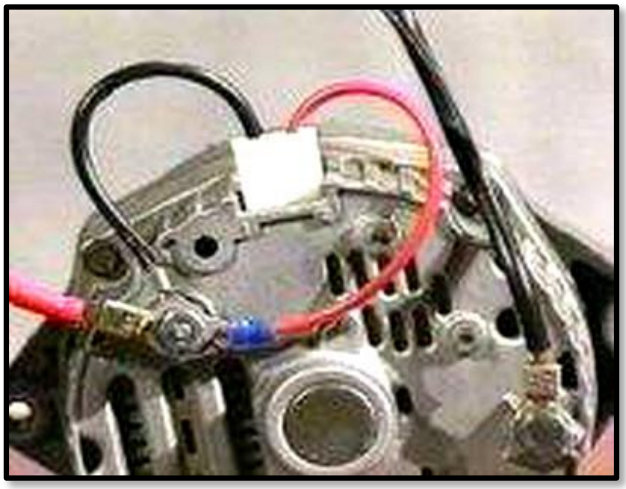
Vzhled automobilového alternátoru

Poznámka:
Alternátoru, na rozdíl od dynama, je jedno, na kterou stranu se bude otáčet. Vždy si zachová správné napětí i polaritu. Jediné, na co je třeba brát zřetel, aby si zachoval funkci ventilátor a nepovolovala se matice upevňující řemenici (případně ji musíte dodatečně zajistit závlačkou).

Naše prototypy byly osazeny dvěma různými alternátory. Jeden s výstupním proudem 40 ampérů, druhý silnější s proudem 65 ampérů. Velikosti pouzdra, které měří u montážních otvorů něco málo přes 6 ½ palce (165 mm).

Můžete se setkat i s jinými alternátory, ale my jsme se drželi nejběžnějších velikostí a výkonů, které jsou na autovrakovištích k dispozici.

Sežeňte si alternátor i s konektorem pro připojení. Ideální je ustříhnout ho na autovrakovišti i s kusy kabelů. Pokud k alternátoru konektor není, musíte si ho obstarat dodatečně.



Detail konektoru a zapojení jeho vývodů.

Měnič z 12V= na 230V~

Energie vyrobená alternátorem je stejnosměrný proud, s napětím cca 14,8 voltů. Touto energií můžeme nabíjet akumulátor a současně napájet všechny spotřebiče a zařízení, která byla původně určená pro provoz v automobilech a karavanech. Taková, která jsou opatřena zástrčkou do zdířky autozapalovače. Touto energií můžeme i svítit v domě, pokud si tam natáhneme dráty a osadíme LED-žárovky na napětí 12 voltů.

Abychom maximalizovali naše energetické možnosti, přidáme si do našeho systému ještě měnič. Ten nám umožní napájet spotřebiče určené pro 230 voltů.

Měnič je poměrně složité elektronické zařízení, které přeměňuje nízkonapěťový stejnosměrný proud ze zdroje energie (alternátoru nebo akumulátoru) na standardní střídavý proud, abychom mohli napájet spotřebiče v naší domácnosti. Takové, které jinak běžně zapínáme do zásuvky.

Měniče se dimenzují podle výkonu, který mohou dodat. Budete se muset rozhodnout, co považujete za nezbytně nutné udržet v provozu během výpadku proudu a co můžete naopak postrádat. Při volbě buďte přísní a nesmlouvaví. Ponechte si opravdu jen to důležité.

Pak musíte vypočítat, kolik výkonu (energie) každé takové zařízení spotřebuje a podle toho koupit měnič.

Měniče se prodávají už od výkonu 50 wattů do několika kilowattů. Domácnost by pro *„běžný každodenní provoz“* musela mít měnič 2500 až 4000 wattů.

Ovšem na *„běžný každodenní provoz“* hned v úvodu zapomeňte. Váš alternátor je schopný dodávat výkon jen okolo 900 wattů. Když použijete silný měnič, můžete sice řádově několik minut odebírat výkon několika kilowattů tak, že si měnič vezme energii z akumulátoru (viz. níže), ale

dlouhodobě to není udržitelný stav. Trvale byste mohli odebírat výkon nanejvýš nějakých 800 wattů. Ale ani to není možné, protože motor by musel být trvale nastartovaný ve dne i v noci.

Prostě si musíte domácnost přeorganizovat na co možná nejúspornější režim. Tak, aby v době větší spotřeby motor běžel, alternátor se točil, napájel měnič **a ještě stíhal dobíjet akumulátor.** A pak během zbytku dne a v noci by spotřebu drobných spotřebičů pokrývala energie nastřádaná v akumulátoru.



Vzhled měniče (vlevo zásuvka pro spotřebiče, vpravo přívody od akumulátoru).

Vložená poznámka:

Pozor na tak zvaný zapínací ráz spotřebičů (koeficient). Mnohé spotřebiče, zejména ty, co obsahují elektromotory, budou vyžadovat mnohem silnější měnič, než jakou mají uváděnou vlastní spotřebu. Pokud to nebudete respektovat, měnič vaše zařízení nerozběhne a ohlásí přetížení. Třeba při napájení ledničky zapínací ráz dvacetkrát převyšuje její normální odběr. Pro ledničku se proto doporučuje použít měnič o výkonu 1,5 až 2 kW, i když takto velký odběr trvá jen zlomek sekundy.

Akumulátor

Když se připravujeme na nouzové situace, obvykle si skladujeme potraviny, vodu a další zásoby... proč ne elektřinu? S domácími systémy máte to nejlepší z obou světů. Generátor můžete použít k nabití baterie nebo sady baterií a buď poté co bude nabito (nebo při menších odběrech i současně s nabíjením) použít přímé napájení z měniče pro spotřebiče 230 voltů.

Jak už bylo uvedeno výše – akumulátor je zapotřebí použít k napájení řady 12voltových světel. Pak, kdykoli v noci můžete rozsvítit i bez startování motoru. Z akumulátoru budete napájet malé spotřebiče s trvalým odběrem (rádio, notebook, nabíjení mobilního telefonu, domovní alarm aj.).

Kde vzít světla na 12 voltů? Můžete koupit třeba dvanáctivoltová couvací světla k autu (bílá), nebo tak zvaná pracovní světla pro zemědělské stroje. Pro interiér se hodí dvanáctivoltová světla určená do interiérů karavanů. Výběr je dnes už velký. Navíc LED-světla mají dobrou účinnost. Svítí silně a spotřeba je malá. Dbejte však na tak zvanou „teplotu světla“. Vyberte si svítidlo s teplotou cca 3000 kelvinů (lehce žluté světlo). Čím vyšší číslo je, tím je sice LED-žárovka svítivější a má větší účinnost, ale subjektivně má modřejší, agresivnější a protivnější světlo. Na zahradu nebo do dílny to tolik nevadí, ale do obytné místnosti je LED-svítidlo s barevnou teplotou 5000 kelvinů už velmi nepříjemné. Pokud to jde, vyhnete se vláknovým wolframovým žárovkám. Ty mají nízkou účinnost a vy nebudete mít energie nazbyt.

LED-svítidla můžete mít i na 230 voltů a napájet je přes měnič. Ale pamatujte, že čím to děláte složitěji, tím vyšší máte ztráty a tím více paliva pro motor vás to bude stát. Navíc měnič nemůžete nechat trvale zapnutý, když večer zhasnete – spotřebovával by proud z akumulátoru pořád, i když světla nebudou svítit.

Ať už to uděláte tak, či tak, v případě nouze máte doma snadno dostupnou zásobu energie v akumulátoru a tu můžete kdykoli rychle doplnit

nastartováním motoru. To jsou výhody, které samotná obyčejná, v obchodě zakoupená, elektrocentrála neumí.

Jaký použít akumulátor? Akumulátor najdete v automobilu, motorovém člunu, autě vašeho partnera, souseda, nebo dokonce i v autě vaší tchyně. Všechny lze rychle a levně nabít pomocí našeho alternátoru. Ovšem pro dlouhodobý provoz, tedy nejen nějaký kratší blackout, ale pro trvalé bydlení někde v neelektrifikovaném domě, si pořiďte tzv. „**trakční akumulátor**“. Takový typ mnohem lépe snáší opakované nabíjení a vybíjení. A i když je dražší než běžná automobilová baterie, vydrží vám při trvalém provozu mnohem déle a ve výsledku se to finančně vyplatí.

Samozřejmě, kdo se v tom vyzná, může dnes použít i nejmodernější akumulátory typu LiFePO4 (řádně doplněné ochrannými systémy na vybalancování a proti hlubokému vybití či proti přebití).



startovací akumulátor



trakční akumulátor



akumulátor $LiFePO_4$ pro solární aplikace

Tělo sekačky na trávu

Čím jednodušší je konstrukce sekačky, tím lépe. Tím méně s ní budete mít starostí a práce. K zadní straně žacího ústrojí budete muset přišroubovat sadu montážních konzol a alternátor, proto vyberte takovou sekačku, která je z plechu a pokud možno co nejrovnějších tvarů. Hlavně v místě, kde bude potřeba vyříznout drážku pro řemen a přišroubovat držáky pro alternátor. Když v těch místech rovná nebude, budete muset držáky nějak vytvarovat a při montáži pak improvizovat. Nyní se podívejte pod sekačku. Některé sekačky mají kolem žacího nože různé kryty. Kryty pojezdu a podobně. To všechno musí pryč.

Řemenice motoru

Použili jsme dva různé typy řemenic, hliníkové a litinové. Ve všech případech bude litinová (nebo ocelová) lepší. Proč? Když z motoru sekačky sejmete žací nůž a náboj, stane se něco zvláštního – sekačka jde špatně nastartovat a kope zpátky. Pokud se vám to stane, je setrvačník vašeho motoru je s největší pravděpodobností vyroben jen z lehkého hliníku a k otočení o celou otáčku mu nestačí jeho hmotnost. Hlavním účelem setrvačníku je ukládat energii, aby mohl nést klikovou hřídel během výfuku, sání i komprese čtyřtaktního motoru. Setrvačník tedy musí dodávat energii po 75 % času. Pokud demontujeme sekací nože, uberete část hmotnosti na hřídeli motoru a motor nebude běžet při nižších otáčkách hladce nebo ho vůbec nenastartuje. Takže pokud máte lehký setrvačník, budete potřebovat na oplátku těžkou ocelovou řemenici (případně ještě s nějakou zátěží), která hmotnost dorovná. Klidně to může být řemenice vícedrážková, pro více řemenů, i když vy využijete jen drážku jednu.

Pokud ale motor jede i v nízkých otáčkách (bez nožů i bez řemenice) dobře, znamená to, že hmotnost setrvačníku je dostatečná. V takovém případě můžete klidně použít řemenici lehkou, hliníkovou. Ale dlouhodobým provozem jsme zjistili, že se hliníkové řemenice více opotřebovávají.

Průměr hřídele našeho motoru byl 7/8". Sehnat takovou řemenici v obchodě je velmi těžké, budete muset sehnat řemenici o otvorem menším

a požádat nějakého soustružníka, aby vám otvor přesoustružil podle hřídele motoru.

U prototypu jsme použili litinovou řemenici od firmy TB Woods. Používá systém se dvěma částmi - vnitřním pouzdrem a hlavní řemenicí. Vnitřní upínací pouzdro je rozříznuté. Když tyto dva díly utáhnete k sobě dodanými montážními šrouby, dělené pouzdro se s obrovskou silou sevře na hřídeli. Ve všech našich projektech jsme používali řemenice o šířce ½" (12,5mm) s průměrem od 3" do 6" (76mm…152mm). Nejlepší průměry řemenic si probereme později.

Řemeny

Pro zjednodušení jsme se drželi běžně dostupných klínových řemenů širokých půl palce (12,5mm). Také jsme zjistili, že ne všechny řemeny jsou stejné. Náš alternátor je navržen tak, aby nejlépe fungoval s automobilovým řemenem a naše řemenice motorů byly navrženy tak, aby nejlépe fungovaly s řemeny průmyslovými. Co tedy máme dělat?
Automobilový řemen má ostřejší úhel profilu, takže v řemenicích motoru bude zapadat hlouběji. Pokud používáte levnou hliníkovou řemenici, začne se na boku řemenice vydírat drážka. Lepší volbou je použít průmyslový řemen, ale i zde máme rozdíly. Průmyslový řemen široký půl palce se vyrábí ve dvou různých typech, v řadě „L“ a řadě „A“. Řemen řady „L“ je určen pro lehký provoz. Řemen řady „A“ byl navržen pro aplikace s plným výkonem, těžký provoz. Má v sobě zabudováno více polyesterových kordů pro větší pevnost a odolnost.
Vyzkoušeli jsme všechny 3 různé typy řemenů – automobilový, řemen L i řemen A a všechny nám fungovaly dobře. Řemeny seženete na e-shopech nebo v autoservisech.

Jak upravit sekačku na trávu

Budete muset trochu upravit tělo sekačky, takže asi nebudete chtít používat svou novou rodinnou sekačku, tedy pokud nejste vyloženě v nouzi, ale pokusíte se přestavět nějakou starou. A nepoužívejte ani tu, kterou jste si právě půjčili od souseda. Můžete si koupit dobré použité sekačky za babku, vyzkoušet garážové výprodeje i inzeráty v novinách. Dali jsme inzerát do novin s textem *„Hledám použitou, ale ještě dobrou sekačku na trávu“*, pak jsme se vymlouvali na chudobu a dostali jsme tucet telefonátů s výbornými výsledky – utratili jsme pouhých 25 dolarů za dobrou sekačku se všemi potřebnými funkcemi. Takže máme a začněme… …ale nejdříve slovo od našeho přítele Larryho právníka:

Pokud si postavíte tento generátor nebo něco podobného, musíte ho postavit na vlastní nebezpečí a převzít veškerá rizika spojená s jeho konstrukcí a následným použitím. Tento návod je určen pouze pro vzdělávací účely. Neexistují žádné vyjádřené ani implicitní záruky ohledně přesnosti zde uvedených informací. Pokud máte jakékoli pochybnosti, poraďte se s odborníky, od kterých jste si díly zakoupili, než se pokusíte provést jakýkoli ze zde uvedených postupů.

Dobře, pojďme začít s rozebíráním tohohle děťátka. Nejprve odstraňte rukojeti a lanka. Demontáž je docela jednoduchá, stačí použít šroubovák. Lanko plynu později znovu připojíte, abyste mohli ovládat otáčky motoru. Druhé lanko vede z rukojeti k brzdě setrvačníku, což je bezpečnostní prvek, který byl u ručně vedených sekaček zaveden už na začátku 80. let. Odstraňte lanko u rukojeti i brzdovou páku vedle setrvačníku. Pokud se vám nechce demontovat celou brzdu z motoru ven, zjistěte, ve které poloze nebrzdí a zajistěte ji v této poloze stahovací páskou nebo drátem.

Demontáž sestavy nožů

Náboj, co drží sekací nože, může být po mnoha letech sekání mokré trávy k hřídeli přirezlý a pevně držet. Nastříkejte mezi něj a hřídel motoru nějaký přípravek na uvolňování rzi (třeba olej WD40 ve spreji). A nechejte ho několik dní působit. Pokud to nezabere, budete muset k demontáži náboje

použít stahovák na řemenice. Přemluvili jsme majitele místní dílny, aby nám takový stahovák zdarma zapůjčil, jen jsme nechali zálohu, aby věděl, že mu ho vrátíme, nebo pro případ, že by se se stahovákem něco stalo. Po mírném úsilí se nám pomocí stahováku podařilo náboj z hřídele stáhnout dolů.

Nyní, když už máte po ruce olej WD40, nastříkejte 3 nebo 4 montážní šrouby, které drží celý motor k rámu sekačky. Vyšroubované šrouby si pečlivě uschovejte (mohou mít atypický závit). Pak vyjměte motor ven, abyste mohli se samotným rámem provést další kroky.

Zadní konec rámu sekačky, tedy místo, které je při sekání blíže k vašim nohám, je velmi vhodné místo pro montáž alternátoru pomocí několika jednoduchých kovových konzol. V tom místě je však nutné vyříznout drážku, aby se řemen dostal od řemenice motoru až k alternátoru. Na zadní svislé straně rámu sekačky je třeba vyříznout drážku o šířce zhruba 15 cm a výšce 2,5 až 3,8 cm. Tuto drážku lze snadno vyříznout pomocí úhlové brusky s řezacím kotoučem (tzv. *„flexky“*). Pokud se nudíte, nebo flexu nemáte, můžete drážku vyříznout i pilkou na železo, ale pěkně si máknete.

Ovšem před začátkem řezání potřebujeme přesně vědět, kudy bude řemen procházet zadní částí sekačky. Takže si na hřídel motoru provizorně nasaďte řemenici motoru a pravítkem si přeneste linii, kde bude řemen vzadu vycházet z rámu sekačky ven. Řemenici nasaďte na motor co nejblíže k jeho skříni, ale zároveň ponechte dostatek prostoru pro všechny překážky, které by mohly řemenu zavazet – např. montážní šrouby co drží samotný motor. Nezapomeňte, že váš řemen je tlustý pouze 1,2 cm, ale při provozu může trochu kmitat. Také musíte pamatovat na to, že budete potřebovat pohybem alternátoru řemen napínat. Proto i když je řemen úzký, drážku vyřežte raději širší, ať je tam dost místa.

Před zahájením řezání znova vyjměte motor a dejte ho stranou tak, aby vám do něj neodletovaly jiskry z broušení. Pak vyřízněte drážku pomocí dříve popsaných metod a ostré okraje pilníkem zaoblete, ať se o ně nepořežete.

Pokud se vám nepodaří prořízнout úzkou drážku (prostě se tam při řezání nevytočíte) vyřežte okénko, které vede shora až úplně k okraji rámu sekačky. Pokud byste měli pocit, že by tím utrpěla pevnost rámu, můžete dodatečně napříč přišroubovat kousek pásoviny jako příčník položený podél spodní části sekačky, abyste rám vyztužili.



Vzhled stahováku, který jsme použili na demontáž starého náboje s noži.

Montáž projektu

Montáž alternátoru

Pro montáž alternátoru použijeme konzoly vyrobené z plechových úhelníků s řadou otvorů. Takové úhelníky se prodávají v hobbymarketech a jsou určené na stavbu různých dílenských regálů a policových stěn. Rozměry byl měly být přibližně 38 x38 mm a tloušťka by měla být ideálně 5 nebo 6 mm, ale v nouzi vyhoví i tenčí. Otvory nebo prostříhané drážky v tomto materiálu velmi usnadňovaly výrobu nastavitelného držáku pro alternátor. Tvar úhelníků je velmi pevný, ale přitom se velmi snadno řezal i obyčejnou ruční pilkou na železo.

Držáky s drážkami nebo otvory vám umožní posouvat držák zepředu dozadu, abyste mohli nastavit napnutí řemene podle potřeby. Po obou držácích chceme, aby na rámu sekačky ležely asi 12 cm a pak volně vyčnívaly do prostoru za sekačku, kde na nich bude upevněný alternátor. Pokud jste sehnali jen úhelníky obyčejné - bez otvorů, vyvrtejte si do nich otvory o průměru cca 9 mm.

Abyste mohli řemen plynule napínat, budete muset několik otvorů prořízнout nebo propilovat do tvaru souvislé drážky. Protože se stroj při práci chvěje, použijte při montáži šrouby s pérovými podložkami nebo tzv. samojistící matice.

I když použijete sekačku s relativně plochým rámem, stále budete muset řešit nerovnosti. Abyste dokázali úhelníky namontovat rovně, budete muset mezi rám a úhelníky vložit různý počet podkládacích podložek. Použijete cokoli, co máte doma. Můžete provrtat i kousky plechu nebo použít velké podložky, co se používají na dřevěné konstrukce.

Nyní vezměte alternátor a namontujte ho řemenicí dolů. Jedna strana alternátoru má v pouzdře delší vylisovaný montážní otvor, tato strana se

stane naší otočnou stranou. Druhá strana alternátoru se nyní stane stranou napínací. Pro upevnění budete potřebovat dva různě dlouhé šrouby. Opět použijte samojistící matice nebo pérové podložky, ať se alternátor neuvolní.



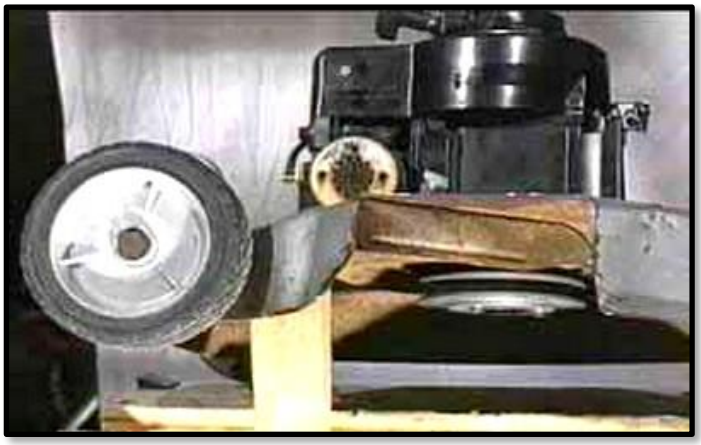
Sekačka po demontáži nožů a stažení náboje z hřídele.



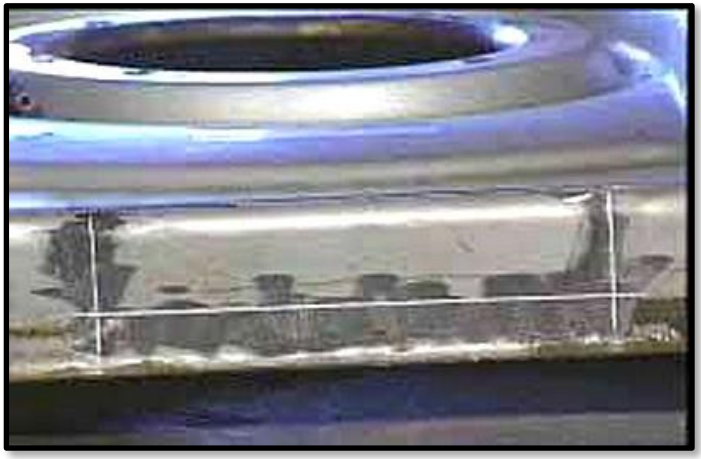
Pohled na odstrojenou sekačku.



Detail motoru.



Pohled na provizorně nasazenou řemenici při měření.



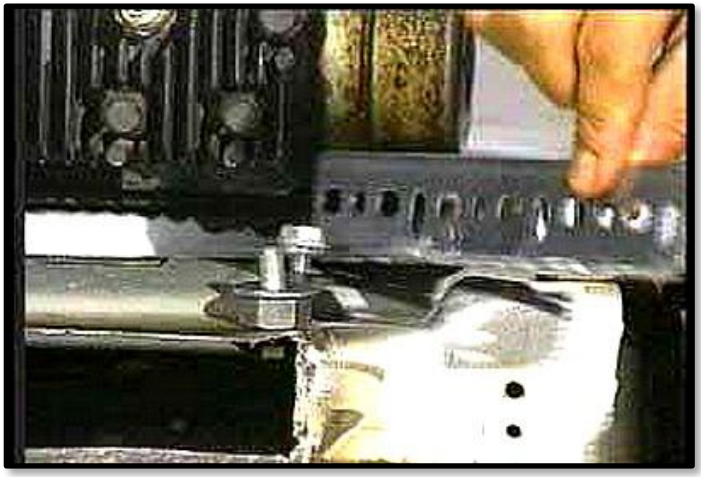
Orýsované místo pro vyřezání drážky v rámu sekačky.



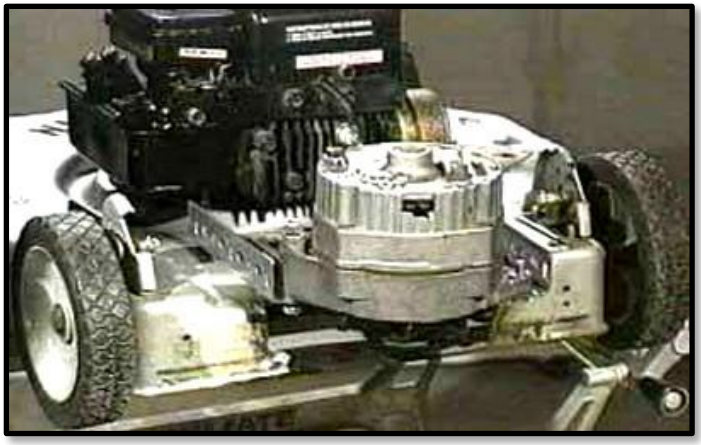
Vyřezaná drážka pro řemen k alternátoru.



Montáž úhelníků pro připevnění alternátoru.



Vypodložení nerovností rámu sekačky podložkami a maticemi.



Alternátor namontovaný pomocí úhelníků k rámu sekačky.

Připevnění řemenice a řemene

Umístěte alternátor tak, aby lopatky ventilátoru alternátoru byly od rámu sekačky 10 až 15 milimetrů. Pokud byste ho dali příliš daleko od rámu, na hodně vyložené úhelníky, bude za chodu vibrovat. Nyní celou sekačku otočte vzhůru nohama a připevněte řemenici motoru napevno. My jsme použili řemenici o průměru 5" (cca 127 mm).

Je zapotřebí, aby mezi řemenicí a tělesem motoru proudil vzduch. Na spodní straně tělesa motoru jsou často hliníková žebra, která mají za úkol odvádět teplo a tím chladit motorový olej na dně motoru. Pokud byste to chtěli dovést k dokonalosti, můžete na tu stranu řemenice, co je blíže k motoru, doinstalovat dvě nebo tři lehká plechová křidélka (obdobně, jako má řemenice alternátoru), aby se proudění vzduchu pod motorem zrychlilo a olej uvnitř motoru se lépe chladil.

Dále potřebujeme hnací řemen. Ale jakou délku? Zde je tip, jak si při první návštěvě obchodu pořídit řemen správné velikosti. Změřte vzdálenost mezi dvěma vnějšími okraji řemenic alternátoru a motoru v jejich konečné

poloze. Tuto hodnotu si poznamenejte. Pak se se rozhodněte, zda chcete lehčí řadu "L" nebo těžší řadu "A".

Nyní se vydejte do místního obchodu se stavebními potřebami nebo s komerčními ložisky a kupte si řemen. Když tam dorazíte, vezměte si z tamního regálu dvě řemenice se stejným průměrem, jako je vaše řemenice alternátoru a řemenice na motoru.

Vložená poznámka:

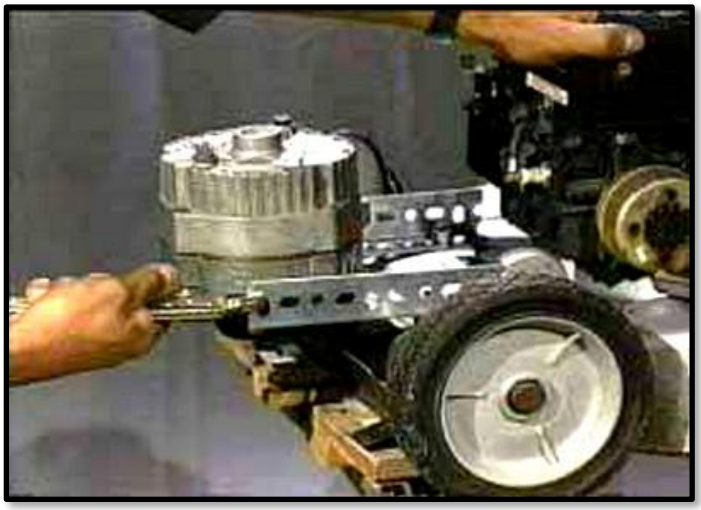
To asi v Česku neklapne... Takže si sebou do obchodu rovnou vezměte ty vaše dvě řemenice, které si předtím vymontujete ze svého stroje.

Poté kolem nich umístěte řemen a natáhněte ho. Dělejte to s různými řemeny, které v prodejně mají, dokud nenajdete délku řemene, při které budou od sebe obě vaše řemenice vzdálené stejně, jak jste si poznačili z vašeho domácího projektu.

Nedělejte to, co jsem udělal já. Jel jsem totiž na parkoviště obchodu s celou sekačkou v kufru auta. A pak jsem běhal z obchodu a zase do obchodu. Zkoušel jsem a vyměňoval řemeny, dokud jsem nenašel jeden, který mi seděl. Fakt jsem u toho vypadal jako úplný idiot! Opravdu stačí, když si vezmete sebou jen ty řemenice…



Zkoušení délky řemenu v obchodě.



Napínání klínového řemenu náklonem alternátoru.

Nyní nasaďte řemen na obě řemenice. Uchopte pravý nastavitelný držák pomocí kleští a táhněte k sobě (šrouby se pohybují ve vypilovaných drážkách), dokud nedosáhnete požadovaného napnutí řemene. Poté utáhněte šrouby.

Dalším krokem bude zapojení alternátoru…

Připojení elektrických konektorů k alternátoru

Jak už bylo zmíněno, z důvodu bezpečnosti a snadného připojení se držte alternátoru typu GM s vestavěným regulátorem napětí. Pokud si nejste jisti, zeptejte se lidí, od kterých alternátor kupujete. Pokud nedokáží vaši otázku zodpovědět, poraďte se s odborníkem na automobily.

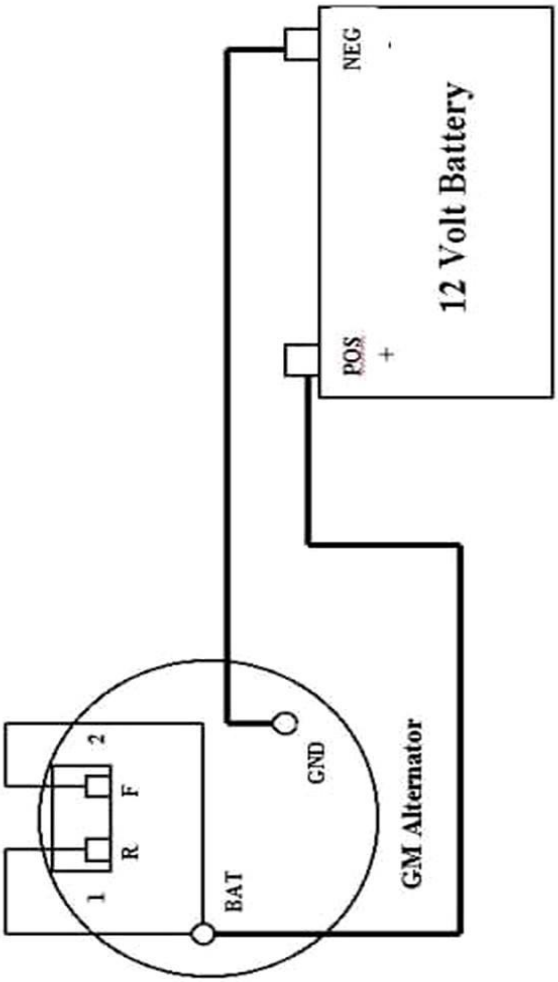
„Neexistují žádné výslovné ani implicitní záruky ohledně přesnosti zde uvedených informací. V případě pochybností se před zahájením jakékoli kabeláže se poraďte s odborníkem na automobilovou elektroinstalaci.“

Pokud při zapojení alternátoru uděláte chybu, riskujete poškození baterií, elektronického zařízení, požár a v nejhorším případě i zranění osob. Snažili jsme se tento projekt učinit bezpečným a jednoduchým, proto se zaměříme na nejjednodušší připojení.

Elektrické připojení vašeho alternátoru je jednoduché, ale důležité čtyřvodičové připojení. Již dříve bylo zmíněno, že alternátor GM by měl být vybaven dvouvodičovým lisovaným konektorem (kabelovým svazkem). Pokud ne, požádejte o něj v prodejně nebo si jej můžete zakoupit v obchodě s autodíly. Požádejte o dvoupólový konektor pro alternátor typu GM s vestavěným regulátorem. Stojí jen pár dolarů.

Připojte konektor do zdířky na skříni alternátoru. Konektor pasuje pouze jedním způsobem a zajišťuje, že si kabely nepopletete. Pro vaše pohodlí můžete na druhé konce obou kabelů připevnit pájecí nebo lisovací kabelová oka.

Různé lisované konektory mohou mít vodiče různých barev. Barvu vodičů budeme ignorovat a místo toho se zaměříme na identifikační čísla a písmena vodičů na skříni alternátoru. Zde jsou základní zapojení.



Nejjednodušší schéma zapojení alternátoru a akumulátoru.

Svorka č. 1 neboli R je vodič, který napájí budící vinutí rotoru alternátoru. Připojte jej ke svorce „BAT“ alternátoru. Dál tento vodič povede ke

KLADNÉ svorce akumulátoru. Vodiče od alternátoru k akumulátoru musejí být silné - o průřezu nejméně 6mm^2 nebo raději více.

Poznámka:
Pokud alternátor neběží (motor není nastartovaný), musíte tento vodič odpojit, protože alternátor nyní odebírá energii z akumulátoru a bude pokračovat, dokud ho zcela nevybije.

Svorka č. 2 neboli F je vodič pro snímání napětí alternátoru. Připojte jej přímo ke svorce „BAT“ na alternátoru nebo také ke KLADNÉ svorce baterie.

V tomto zapojení je už systém plně funkční. Po nastartování motoru sekačky začne alternátor vyrábět elektřinu a dobíjet akumulátor. Bohužel, pokud se motor zastaví, alternátor elektřinu z akumulátoru zase zpětně odebírá, což je nežádoucí, protože by se nám akumulátor vybil. Proto musíme do systému přidat ještě vypínač. Je to jakási alternativa *„klíčku zapalování“* jak ho znáte z běžného automobilu.

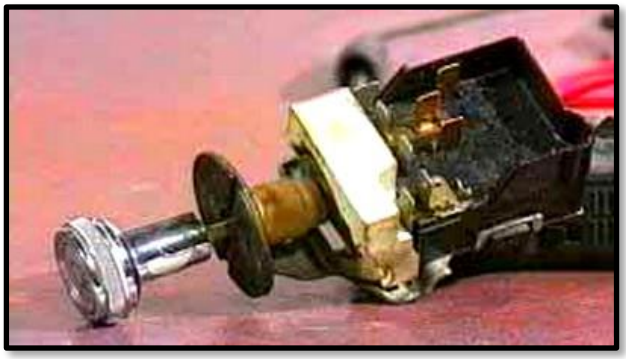
Vypínač

Do vedení k vývodu „R“ z bezpečnostních a praktických důvodů jsme nainstalovali jednoduchý vypínač. Když alternátor nepoužíváme, můžeme buzení alternátoru jednoduše vypnout a tím se akumulátor přestane vybíjet.

Další důvod je, že když by byl vývod „R“ trvale připojený, je alternátor nabuzený. A při startování motoru klade velký mechanický odpor. Ovšem pokud budete startovat motor s vypnutým vypínačem, bude se alternátor otáčet lehce. Teprve až se motor rozběhne, trochu zahřeje a vy přidáte plyn, aby měl správné otáčky, můžete zapnutím vypínače alternátor nabudit. Ten začne vyrábět elektřinu a současně spalovací motor silně mechanicky zatíží. Ovšem to už je ve chvíli, kdy to motoru nevadí.

Tento vypínač nám také umožňuje vyhnout se „jiskření“ během připojování vodičů k akumulátoru. To je totiž nebezpečná situace. Jiskry mohou zapálit výbušný vodík, který se z akumulátoru při nabíjení šíří do okolí. A určitým nebezpečím jsou i benzínové páry v okolí motoru.

Prostě, pokud to jde, vždy připojujte alternátor k akumulátoru ve vypnutém (nenabuzeném) stavu a vyvarujte se jiskření



Vzhled automobilového vypínače typu „tahem zapni – stiskem vypni“.

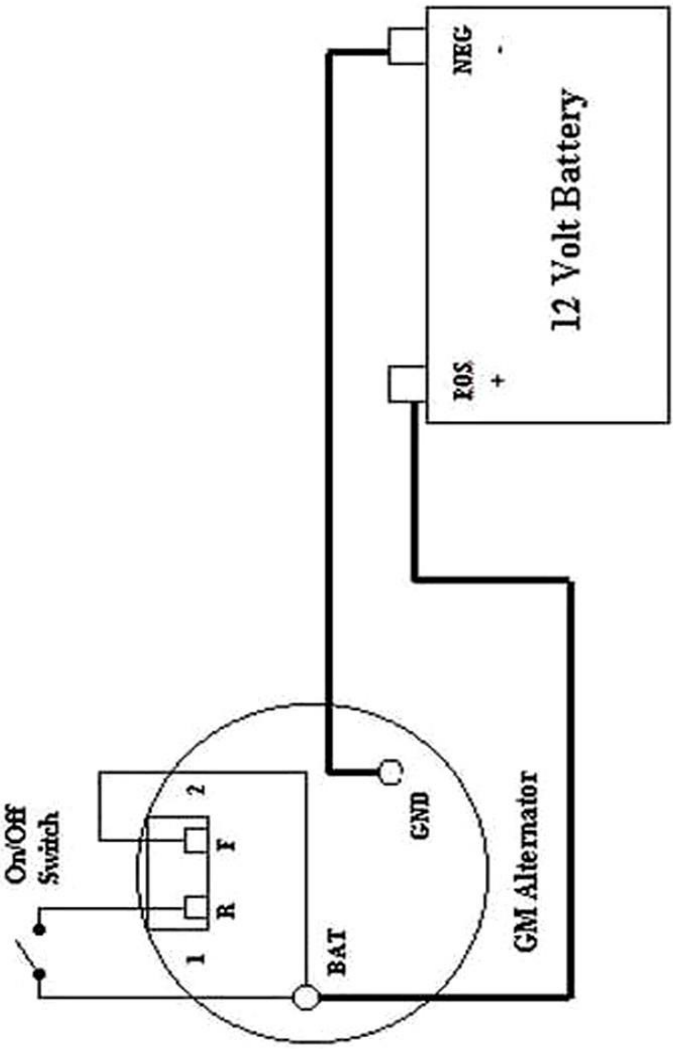


Schéma zapojení obvodu i s vypínačem.

Některé výsledky testů

Jaká je ideální velikost řemenice?

Na fóru se o tomto tématu dlouze diskutovalo.
Ve skutečnosti bude fungovat jakákoli velikost řemenice mezi 3" a 8", ale existují určité rozdíly. 8" (cca 200 mm) řemenice bude roztáčet alternátor na vysoké otáčky, ale poskytne jen malý točivý moment. Když zapojíte alternátor na hodně vybitý akumulátor, bude alternátor brzdit motor natolik, že se motor udusí a zastaví. 3" (76 mm) řemenice vám naopak poskytne velký točivý moment, ale nižší otáčky řemenice alternátoru. A vy budete muset držet motor zbytečně ve vysokých otáčkách, což mu zbytečně zkracuje životnost.

Je to stejné, jako když jedete autem. Na určitý sklon stoupání do kopce musíte řadící pákou zařadit správný převodový stupeň, jinak kopec nevyjedete.

Zjistili jsme, že pokud se pokusíme napodobit to, co se děje pod kapotou auta, a aplikovat to na naše doma vyrobené generátory, dojdeme k příznivým výsledkům. Rychlý pohled pod kapotu auta nám řekne, že řemenice motoru by měla mít průměr asi 5" až 6" (127…152 mm). Zjistili jsme, že tento průměr řemenice nám dává ideální otáčky alternátoru i s dostatečným točivým momentem. Ale...

Motory se stejným výkonem nemají stejný výkon!

Objevili jsme další zajímavou vlastnost motoru sekačky na trávu Briggs & Stratton s vertikální hřídelí. Máme zde motor Briggs & Stratton s horizontální hřídelí a stejným výkonem. A motor s horizontální hřídelí má trvale vyšší otáčky. Zpočátku jsme na to nemohli přijít. Oba motory byly v dobrém stavu, dobře seřízené atd., ale…
Tak jsem prohledal technické manuály k motoru, abych našel odpověď.

Podle specifikací výrobce nastavili plyn na sekačce s vertikální hřídelí přibližně na 80 % jeho maximálního výkonu. To dává motoru příjemnou vlastnost, když zajedete do vysoké mokré trávy, regulátor motoru zaznamená drastický pokles otáček a okamžitě umožní motoru přidat plyn, aby překonal dodatečné zatížení. Takže motor zabere, zakouří, ale nezhasne. Když trs mokré trávy přejedete, motor se poté vrátí na normální otáčky a pokračuje v sečení.

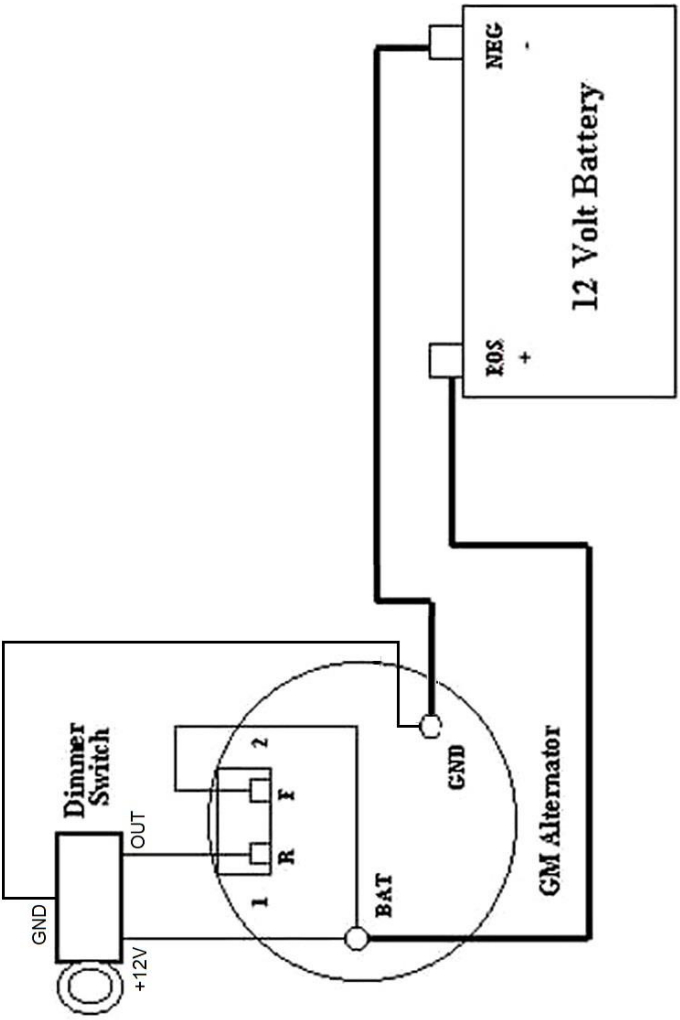
Takže pokud se rozhodnete k tomuto motoru připojit řemen a alternátor (jako jsme to právě udělali my), nastartujte ho, zapněte alternátor a odlehčete motor. Hádejte co? Motor si bude myslet, že je v mokré trávě.

Pokud na svém projektu používáte pětipalcovou řemenici (127 mm), jako jsme to udělali my, můžete zjistit, že motor se i při mírném zatížení zastaví. Nemá rezervu. Jak to tedy vyřešíme? Existuje několik různých způsobů. Jedním z nich je zmenšit velikost kladky.

Experimentovali jsme s 3" kladkou (76 mm) a dosáhli jsme dobrých výsledků. Menší kladka umožňuje alternátoru produkovat napětí při výrazně nižších otáčkách plynu, což ale samozřejmě vede k menšímu množství proudu (výkonu) vycházejícího z alternátoru. Akumulátor tak lze nabíjet sice pomaleji, ale šetrněji.

Nebo... existuje i jiná možnost. Objevili jsme šikovný malý přístroj, který nám pomáhá vyřešit problém se zhasínáním motoru při zapnutí alternátoru při nabíjení hluboce vybitého akumulátoru.

Je to spínač-stmívač (alternativně lze použít reostat). Nainstalovali jsme ho do obvodu č. 1 (R) kabelového svazku alternátoru. Nastavitelný stmívač funguje na principu změny odporu a mění budící proud alternátoru. Čím větší odpor nastavíte, tím menší proud poteče. To zase vytváří slabší nebo silnější magnetické pole v alternátoru, které nám pak dodá více či méně energie z alternátoru a současně více nebo méně zatěžuje motor.



Zapojení, kde se využívá dvou nebo třívývodový polovodičový stmívač. (Musí jít o typ, kdy je zátěž zapojená mezi OUT a zem. Musí snést trvalé zatížení nejméně 3,5 amp.) Alternativně lze použít i drátový reostat apod.

Řekněme, že máte generátor, jaký jsme právě postavili, pracující normální rychlostí a pohání čtyřicetiampérový alternátor. Vy se dostanete do situace, že budete potřebovat nabíjet velmi slabou baterii.

I když motor dáte na motoru plný plyn, bude-li akumulátor hodně vybitý, bude alternátor motor velmi dusit. Pokud se motor nezastaví hned, pojede natolik těžce, že to nezvládne. Motor by jel přetížený a přehříval by se. Navíc ještě budete v tu chvíli akumulátor nabíjet moc velkým proudem a budete ho tím ničit. To je špatné. Nevydržel by vám ani jednu sezónu.

Právě proto je dobré použít reostat. Ten nejprve nastavíte na co nejmenší proud (největší odpor). Alternátor připojíte k akumulátoru. Nastartujete motor a necháte ho trochu zahřát. Pak páčkou nastavíte vhodné otáčky, při kterých motor dobře jede. A teprve potom začnete na reostatu přidávat budící proud. Uslyšíte, jak se motor zatížil a zabral. Jeho samočinný regulátor přidává plyn. Nastavíte reostatem takový proud, aby byl motor zatížený, ale rozumně – stejně jako kdybyste sekali vyšší trávu. Otáčky motoru nesmí klesat, motor se nesmí dusit. Pořád ještě musí pracovat v režimu, kdy jej zvládá řídit jeho samočinný mechanický regulátor. Občas sledujte teplotu motoru, zda se nepřehřívá.

I když použijete větší řemenici 4“ nebo 5“ (100…127 mm), tak reostatem dokážete alternátor vůči motoru vždy dobře „mechanicky“ přizpůsobit. Je to stejné, jako kdybyste podle potřeby vyměňovali různé řemenice.

Se správně nastaveným reostatem pracuje motor úsporně a akumulátor se zbytečně neničí extrémními nabíjecími proudy.

Takže tady to máte. Nyní jste vybaveni informacemi, abyste byli elektricky nezávislí, kdyby to někdy bylo potřeba. Zůstaňte zdraví a mějte dostatek energie.

Jakmile je nabíjení u konce a akumulátor má již plné napětí, zareaguje regulátor vestavěný v alternátoru a omezí budící proud, aby se napětí nezvýšilo nad povolenou mez. Pokud se z akumulátoru neodebírá proud do

spotřebičů, zareaguje na nabitý stav alternátor tím, že se odlehčí a spalovací motor pojede volně naprázdno. To podle zvuku poznáte. Pro vás to bude znamení, že můžete spalovací motor zastavit.

Ovšem pro řádné sledování nabíjecího procesu doporučujeme zařadit do přívodního vodiče mezi alternátor a akumulátor ampérmetr a sledovat co ukazuje. Stejně tak je dobré nespoléhat se pouze na funkci regulátoru vestavěného v alternátoru, ale akumulátor měřit raději samostatným voltmetrem připojeným přímo na jeho svorky.

Jakmile máte zařízení vyzkoušené, můžete znovu připevnit rukojeti. Připojte na rukojeti i lanko plynu. Velmi praktickou možností je, namontovat reostat hned vedle ovládání plynu na rukojeť a vedle dát i ampérmetr. Nyní budete mít úplnou kontrolu nad svým generátorem a ovládání přímo na dosah ruky, aniž byste se museli ke stroji ohýbat.

Pro další informace o zapojení se poraďte s odborníkem na díly, které jste pro ten účel koupili. Každá sestava, kterou vytvoříte, se bude chvat trošku jinak - záleží na typu motoru, který budete používat. Jak je starý? Je seřízený? Jaké díly jste nainstalovali do svého projektu? Žádné dvě sestavy nejsou nikdy stejné, ale budete-li tomu věnovat čas a úsilí, vždy je dokážete upravit do stavu, kdy vám dobře poslouží. Vyzkoušejte, co vám nejlépe vyhovuje, a držte se toho.

Závěrem

Tím končí (volný a pro české poměry upravený) překlad původního návodu amerických prepperů na přeměnu zahradní sekačky na domácí elektrocentrálu určenou pro dobíjení akumulátoru ostrovního systému. Pokud se rozhodnete jejich zkušenosti využít, učiňte tak s rozmyslem, opatrně a dbejte na bezpečnost svou i lidí ve vašem okolí. A při instalaci vodičů, vypínačů i akumulátoru si pamatujte poučku, že…

…o co méně stejnosměrný proud zabíjí, o to více zapaluje.

Napětí a proudy u olověných dvanáctivoltových akumulátorů

Akumulátor je plně nabitý, když (nejméně půl hodiny po ukončení nabíjení nebo krátkém zatížení odběrem cca 6 A) má napětí 12,6V.

Má-li akumulátor (bez nabíjení a bez odběru) napětí 12,45 V nebo více, obsahuje ještě nejméně 75 % kapacity.

Má-li akumulátor (bez nabíjení a bez odběru) napětí 12,24 V nebo více, obsahuje ještě nejméně 50 % kapacity.

Má-li akumulátor (bez nabíjení a bez odběru) napětí 12,06 V nebo více, obsahuje ještě nejméně 25 % kapacity.

Má-li akumulátor (bez nabíjení a bez odběru) napětí 11,90 V je zcela vybitý a je zapotřebí ho neprodleně nabít jinak se zničí.

V běžném provozu nikdy nevybíjete akumulátor pod 60 či 70 % jeho kapacity. Tj. 100 Ah akumulátor můžete cyklovat jen v rozsahu 30 až 40 Ah.

Zcela odpojený akumulátor, který se nepoužívá, se samovolně vybíjí. Pokud byl naplno nabitý, pak po 6 měsících bude vybitý natolik, že už hrozí jeho zničení a je zapotřebí ho dobít. Pokud nebudete delší čas akumulátor používat, dříve než ho odpojíte, jej zcela naplno nabijte a pak teprve uskladněte. Poznačte si do kalendáře, kdy jej musíte znovu dobít, aby se nezničil. Olověný akumulátor nikdy nesmí zůstat ve vybitém stavu!!

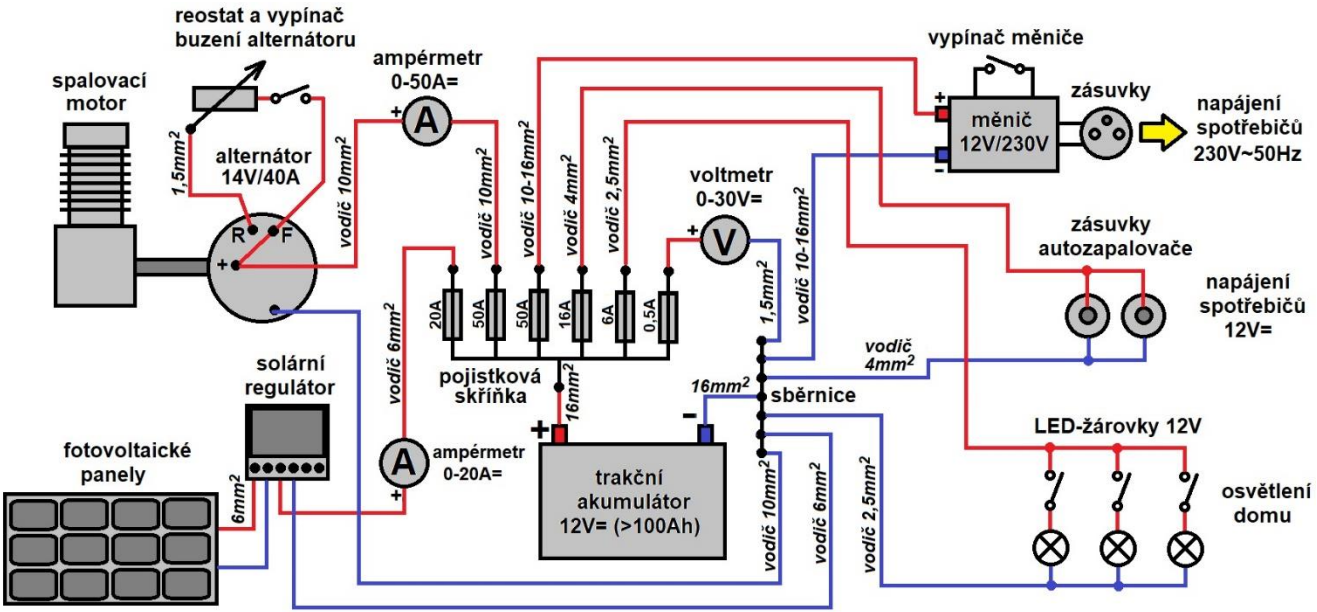
Běžný doporučený nabíjecí proud je jedna desetina kapacity. Tj. akumulátor o kapacitě 100 Ah budete nabíjet proudem 10 ampérů. A k nabití oněch vyčerpaných 30 až 40 % budete potřebovat cca 4 až 4,5 hodiny.

Pokud je akumulátor hodně vybitý a vy spěcháte, lze jej v první polovině nabíjecí doby dobíjet proudem vyšším. A to maximálně do hodnoty tří

desetin kapacity. Tedy vybitý akumulátor o kapacitě 100 ampérhodin můžete zpočátku nabíjet proudem až 30 ampérů. A to až do okamžiku, když akumulátor začne hodně plynovat (vařit) nebo se zvýší jeho teplota (nad 30°C). Od toho momentu je nutné nabíjecí proud snížit na jednu desetinu kapacity a s takto sníženým proudem nabíjení dokončit až do znaků plného nabití (silné plynování, napětí na svorkách v okamžiku odpojení nabíječky 14,8 voltů). Pokud máme kvalitní trakční akumulátor, který takové zacházení snese (nebo akumulátor LiFePO4), jde nabíjení rychle a hodně uspoříme pohonných hmot pro spalovací motor i jeho motohodiny a potřebu měnit olej.

Trakční baterie, které jsou stacionárně uložené a jinak konstruované než baterie startovací, je vhodné při nabíjení i mírně přebít. To se provádí tak, že i po dosažení konečného nabíjecího napětí 14,8 voltu se ponechá akumulátor na nabíječce, ale nabíjecí proud se sníží. U akumulátoru s kapacitou 100 ampérhodin na hodnotu asi 2-3 ampéry a takto se ponechá ještě asi 2 hodiny nabíjet (a mírně vřít). Tento způsob se ale používá pouze tehdy, pokud se energie získává z obnovitelných zdrojů nebo motor elektrocentrály poskytuje energii ještě k jiný účelům, aby nejel zbytečně naprázdno. Je lépe tuto práci svěřit fotovoltaickému panelu (ale musíte přepínačem obejít solární regulátor, jinak regulátor nabíjení při 14,8 voltech přeruší)..

Při tomto postupu (u trakčních baterií obecně) je důležité pravidelně kontrolovat hladinu elektrolytu ve článcích a pokud je hladina nízko (méně než 15mm nad deskami), články pravidelně dolévat destilovanou vodou.


reostat a vypínač buzení alternátoru
spalovací motor
alternátor 14V/40A
R
F
1,5mm²
vodič 10mm²
ampérmetr 0-50A=
A
vodič 10mm²
vodič 10-16mm²
vodič 4mm²
vodič 2,5mm²
voltmetr 0-30V=
V
20A
50A
50A
16A
6A
0,5A
pojistková skříňka
16mm²
vodič 6mm²
solární regulátor
fotovoltaické panely
6mm²
A
ampérmetr 0-20A=
trakční akumulátor 12V= (>100Ah)
16mm²
sběrnice
1,5mm²
vodič 10-16mm²
vodič 4mm²
vodič 10mm²
vodič 6mm²
vodič 2,5mm²
vypínač měniče
měnič 12V/230V
zásuvky
napájení spotřebičů 230V~50Hz
zásuvky autozapalovače
napájení spotřebičů 12V=
LED-žárovky 12V
osvětlení domu

Na předchozí straně je celkové zapojení malého ostrovního domácího systému, kde je jako „hlavní zdroj“ použitá sestava fotovoltaických panelů pro 12V (18V) o celkovém výkonu cca 200W.

Jako „záložní zdroj“ slouží alternátor 14V/35-40A z automobilu, poháněný spalovacím motorem zahradní sekačky. Místo obtížně sehnatelného polovodičového stmívače je v tomto zapojení k plynulé regulaci budícího proudu alternátoru použitý obyčejný drátový reostat. Odpor drátového reostatu by měl být nastavitelný od 0 do cca 35 až 40 ohmů a měl by snést trvalý proud až 3,5 amp. To umožňuje regulaci budícího proudu v rozsahu 10 až 100 %. V krajní poloze musí mít reostat polohu „nula“, kdy běžec sjede z odporového drátu a buzení tím bude přerušeno nebo musíte do obvodu ještě přidat samostatný vypínač, tak jak je zobrazeno na schématu. Alternativně můžete místo reostatu použít i přepínač a sadu několika drátových rezistorů. Regulace nabíjecího proudu bude sice ve schodcích, ale v kombinaci páčkou plynu spalovacího motoru, opět dokážete nastavit jakýkoli nabíjecí proud a přizpůsobit chod stroje potřebám akumulátoru. Místo drátových rezistorů můžete použít i autožárovku H4 (obě vlákna v sérii, pak jedno vlákno a nakonec obě vlákna paralelně). Vláknová žárovka funguje jako stabilizátor proudu (variátor).

Energie se akumuluje do trakčního akumulátoru s kapacitou vyšší než 100 ampérhodin. Spotřebiče domácnosti (obydlí) jsou rozdělené do tří kategorií – na osvětlení místností s možností kdykoli rozsvítit. Dále obvodem na napájení malých spotřebičů 12V= s trvalým odběrem a měničem na občasné napájení spotřebičů 230V/50Hz. Doporučené průřezy vodičů jsou navržené s ohledem na bezpečnost a snížení přenosových ztrát. Pojistkovou skříňku i sběrnici je potřeba umístit poblíž akumulátoru, aby propojovací vodiče ke svorkám akumulátoru byly co možná krátké a nemohly se mechanicky vzájemně dotknout.

verze 1.0 č.260513

Text vznikl v roce 2026, jako sešit v PDF publikováno v květnu 2026.

