

**green@wave®**

Svařování ohleduplné k životnímu prostředí



THE WELDING LANGUAGE







Sváření je jeden z nejběžnějších technických procesů a je podstatnou částí vývoje průmyslu a materiálů. Téměř vše co vidíme kolem sebe, jako například budovy, automobily a motory obsahuje svařené části.

Spojení dvou kovových částí trvalým a efektivním způsobem vyžaduje značnou koncentraci energie. Svařovací proces proto nevyhnutelně spotřebovává velké množství elektrické energie. Pro udržitelný vývoj jsou tedy nutná inovativní řešení, která jsou schopná toto množství efektivně snížit.

Selco vždy chápalo důležitost inovace a výzkumu. Současné zvýšení ekologického povědomí přivítalo a vyvinulo novou řadu svařecích zdrojů nazvanou **green@wave**<sup>®</sup>.

**green@wave**<sup>®</sup> technologie je odpovědí společnosti Selco na zvýšenou poptávku po energetické efektivitě a poskytuje příležitost ke zdokonalení technologického vybavení pokročilým firmám a uživatelům s ekologickým cítěním a zájmem o životní prostředí.



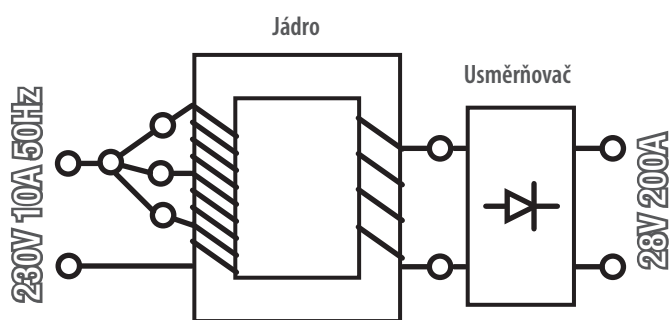
## Invertory ve svářecí technice

Příchod inverterové technologie do oblasti obloukových svářecích zdrojů představoval podstatný krok kupředu a přinesl celou řadu výhod v systémovém designu i funkci. K úplnému pochopení inovativního konceptu Green@wave® je podstatné zopakovat důvody proč se inverterové (měničové) obvody staly tak úspěšné a často využívané ve svářecí technice.

Před příchodem inverterů byl proud pro obloukové svařování generován elektromechanickými zdroji.

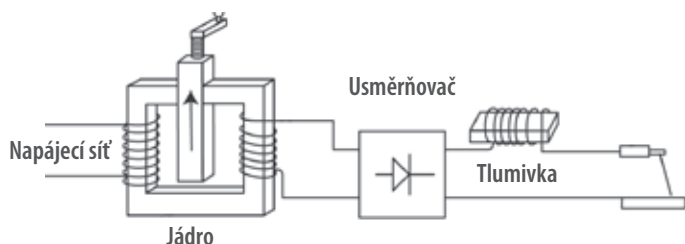
Ty používaly transformátory pro převod vyššího síťového napětí o malém vstupním proudu na nízké sekundární napětí s vysokým výstupním proudem potřebným pro zapálení a udržení svařovacího oblouku.

Ve většině případů je svařovací oblouk generován ze stejnosměrného proudu, takže výkonové sekundární obvody obsahují můstkový usměrňovač.

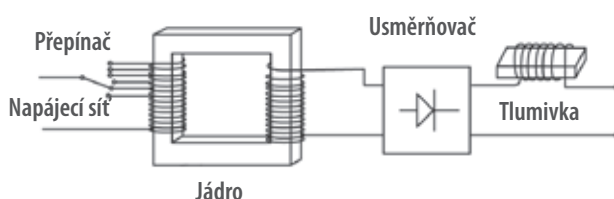


Vznik proudu u elektromechanických svařovacích zdrojů.

Svářecí proud u elektromechanických systémů může být nastaven jedním z dvou způsobů. První způsob je použití pohyblivého jádra transformátoru s plynulým ovládním výstupního proudu. Druhý způsob, který je dnes více používaný, je odbočkový transformátor ovládaný přepínačem, který zvyšuje nebo snižuje počet závitů na primárním vinutí a tím reguluje výstupní proud.



Princip funkce svařovacích zdrojů s posuvným jádrem



Princip funkce odbočkových svařovacích zdrojů.

Jednoduchost a spolehlivost této metody byla během let prověřena. Elektromechanické systémy, ale mají řadu nevýhod z hlediska účinnosti, efektivity, přenosnosti i kontroly oblouku.

Hlavně díky nízké frekvenci (50Hz) napájecí sítě potřebují transformátorové svářecí zdroje obzvláště velké a těžké transformátory.

## Typický odbočkový výkonový transformátor

Hmotnost 59 kg  
Rozměry 310 x 370 x 160 mm

Transformátor této hmotnosti vyžaduje ke svému umístění, přepravě a chlazení velký a robustní rám. Elektromechanické svářečské zdroje jsou proto velmi rozměrné a těžké.

Větší rozměry a váha mají samozřejmě vliv na životní prostředí a v neposlední řadě jsou výsledkem i vyšší náklady na likvidaci na konci životnosti zařízení.

Efektivita je další důležitý faktor. Velké transformátory mají vysoké ztráty v jádře a měděném vinutí a konečným výsledkem je zahřívání vnitřních částí a okolního vzduchu. I velmi dobře navržený elektro-mechanický (odbočkový) svářečský zdroj nedosahuje vyšší účinnosti než 75%.



## Unistep 4000 XP odbočkový svářečský zdroj

Hmotnost 107 kg  
Rozměry 500 x 980 x 760 mm

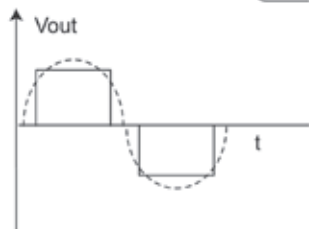
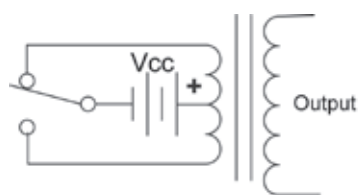




Například u tohoto typu svářecího zdroje je efektivní kontrola svářecího oblouku obtížnější a nákladnější. Je také obtížné a někdy nemožné generovat pulzní svářecí proud, nebo generovat proudové profily vyhovující rozdílným fázím svářecího procesu (např. řízené zapálení oblouku a jeho ukončení) případně dalším specifickým požadavkům. Jinými slovy závažné technické překážky znemožňují poskytnutí pokročilých svářecích funkcí, které potřebuje profesionální svářeč k tomu, aby mohl přizpůsobit svojí techniku sváření rozdílným situacím a aplikacím.

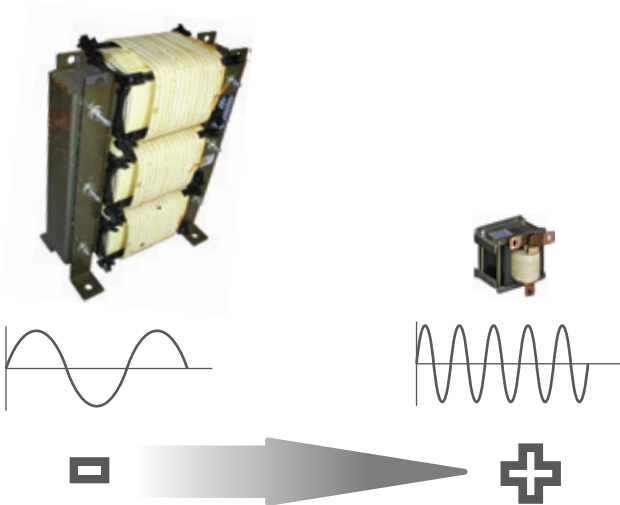
## Invertorová technologie je ideálním řešením

Invertor je v podstatě elektronické zařízení, které spíná a rozpíná elektrický obvod při extrémně vysoké spínací frekvenci. Invertorové obvody jsou schopné napájet výkonové transformátory na mnohem vyšších frekvencích než používá běžná rozvodná síť.



Vznik proudu ve svářecích zdrojích založených na invertorové technologii

Jaké výhody přináší invertery při generování svařovacího proudu? K pochopení této otázky nejdříve zopakujeme některé zákonitosti týkající se funkce transformátorů. Jednou z klíčových charakteristik transformátoru je, že efektivní napěťový výstup je úměrný frekvenci napájecí sítě, počtu závitů a rozměrům jádra.

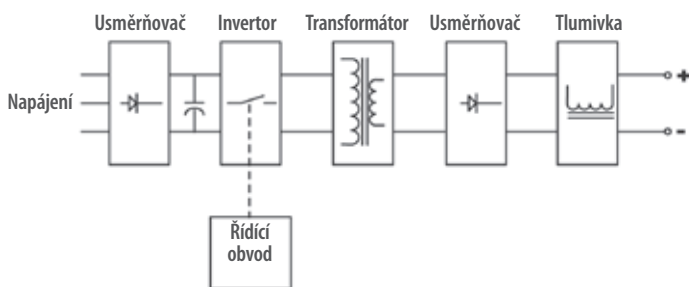


Z uvedeného je tedy zřejmé, že pokud zvýšíme frekvenci jeho napájení, můžeme snížit počet závitů a zmenšit rozměry jádra transformátoru, při zachování stejného výkonu.

Invertorové obvody (měniče, střídače) umožňují zvýšit frekvenci napájecí sítě 50 Hz na průměrnou pracovní frekvenci tisíckrát vyšší.



## Schéma invertorového systému ve svařecím zdroji



Napětí napájecí sítě je nejprve usměrněno a poté vstupuje do obvodu invertoru. V invertoru je stejnosměrný průběh proudu „rozsekán“ při velmi vysoké frekvenci, dané vlastnostmi invertoru. Výsledný vysokofrekvenční, střídavý proud vstupuje do transformátoru, který transformuje napětí a proud na hodnoty požadované pro sváření a poté je znovu usměrněn.

Tato metoda generování svařecího proudu přináší řadu výhod.

Díky tomu, že potřebuje pouze rozměrově malý transformátor, mohou být svařecí zdroje mnohem kompaktnější a lehčí, což je samozřejmě výhodné i s ohledem na manipulaci.

Malé transformátory také trpí menšími transformačními ztrátami, a tudíž mají celkově vyšší účinnost. V závislosti na pracovních podmínkách, může být dosaženo zvýšení účinnosti o 10 až 20%.

Vhodné ovládací obvody invertoru umožňují řízení svářecího proudu způsoby, které nebyly dříve možné. Moderní řídicí systémy svařovacích zdrojů dovolují použití nových svářecích metod a postupů včetně pulsního a double pulsního (synchronního) MIG/MAG svařování. Možnost řízení invertorů z hlediska funkcí a výkonu dala také potřebné předpoklady pro přesun AC/DC TIG metody svařování ze speciálních aplikací do rozšířeného průmyslového užití. Díky těmto a dalším výhodám se invertorová svářecí technologie rozšířila natolik, že již téměř nahradila klasickou, tedy konvenční technologii založenou na transformátorech.

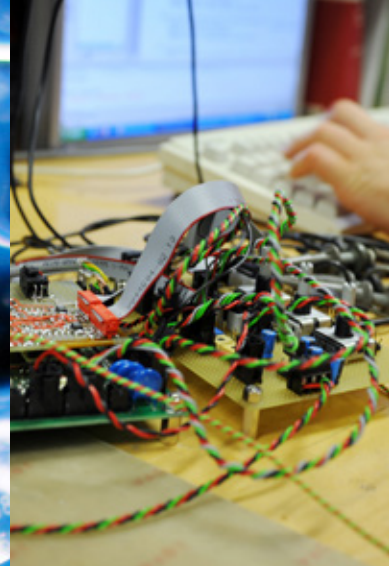
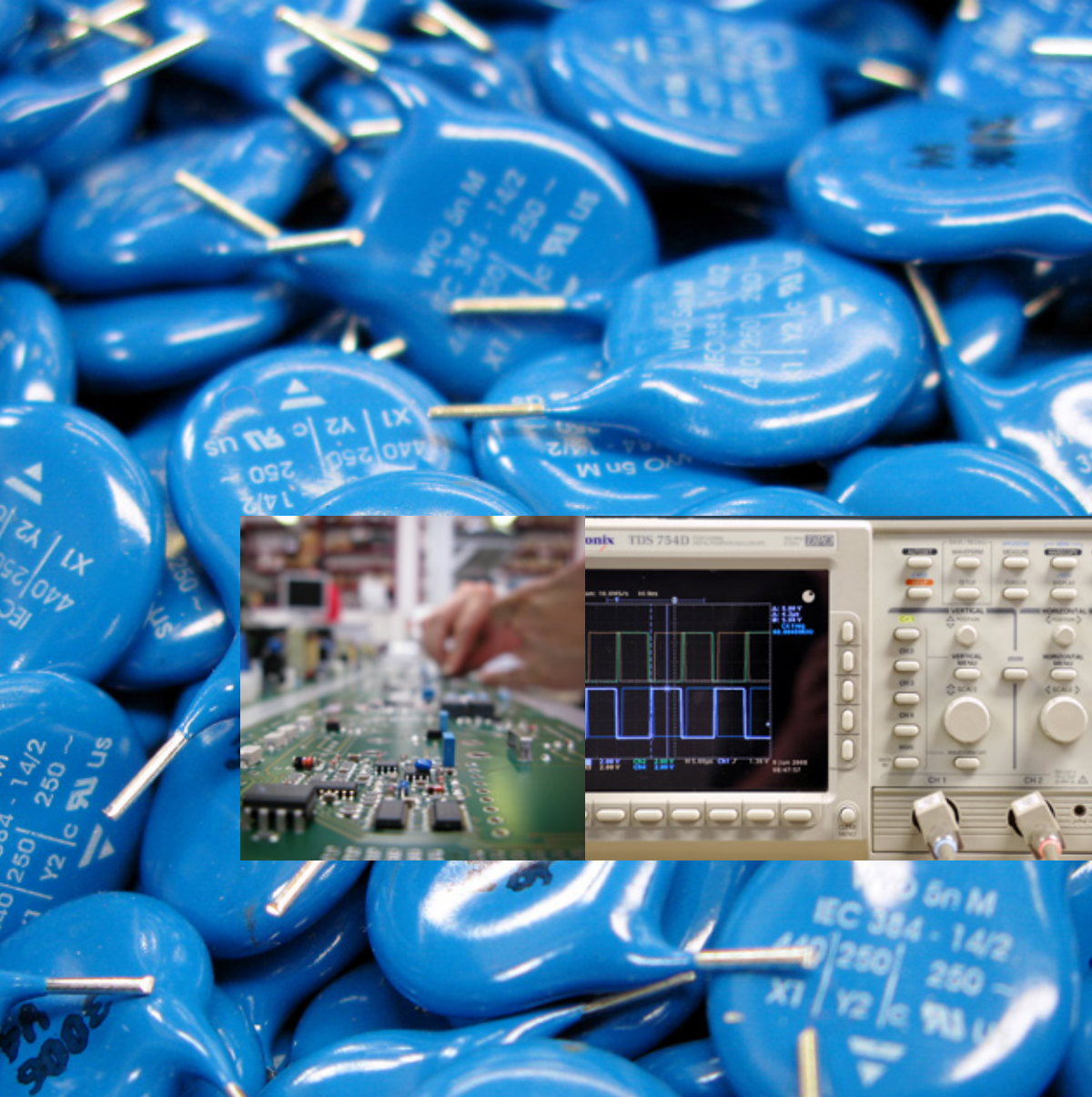
## Souhrn hlavních výhod invertorové svářecí technologie:

- Výrazné snížení rozměrů a hmotnosti ( $\approx -75\%$ )
- Snížení nákladů na elektrickou energii ( $\approx -10/20\%$ )
- Velmi efektivní a flexibilní kontrola svářecího oblouku a nové funkce (pulsní MIG/MAG, robotika, AC/DC TIG atd. . .)

Genesis 4000MSE  
invertorový svářecí zdroj  
Hmotnost 36,2 kg  
Rozměry 290 x 690 x 510 mm



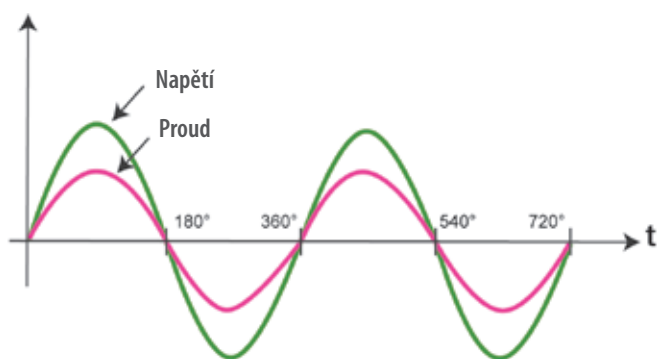




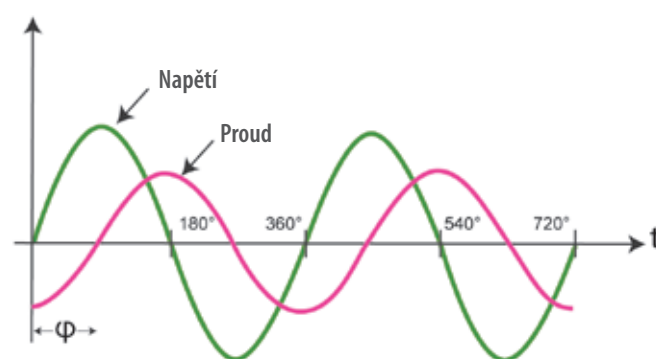
## Několik elektrotechnických pojmů

Příchod inverterových obvodů kompletně změnil způsob, jakým svářečí zdroje odebírají energii ze síťového napájení.

V systémech střídavého proudu, v závislosti na typu elektrické zátěže, nemusí vždy proud a napětí probíhat ve stejné fázi. Mohou být vůči sobě fázově posunuty.



Napětí a proud ve fázi



Napětí a proud nejsou ve fázi

Pokud tento fázový posun nastane, dochází k rozdělení výkonu odebíraného ze sítě na dvě části:

## Reálný výkon

Tento výkon je opravdu spotřebováván zátěží (v našem případě svářecím zdrojem). Je vyjádřen v jednotkách kW.

## Jalový výkon

Tento výkon zátěž odebere, ale „vrací“ do sítě (není spotřebováván svářecím zdrojem). Je vyjádřen v kVAr (kiloVoltAmpéry jalové).



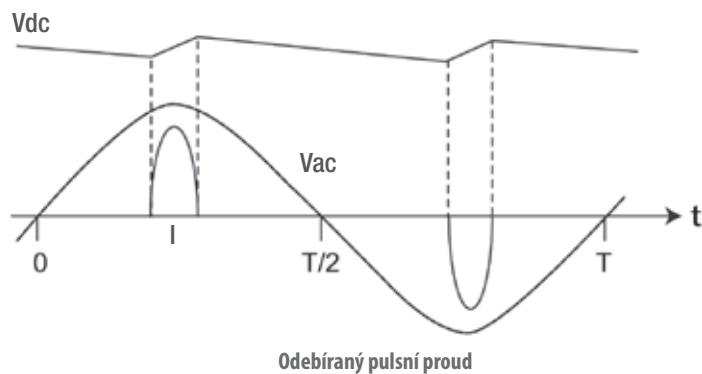
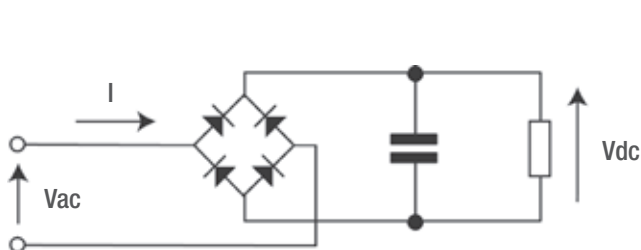
## Zdánlivý výkon

Celkový výkon odebíraný z napájecí sítě, včetně přenosových ztrát.

Zdánlivý výkon musí být brán v úvahu při propočítávání kapacity elektrických vedení, obvodů a součástek.

Pokud je jalový výkon způsoben pouze fázovým posunem, poměrem mezi reálným a zdánlivým výkonem je definován jako „ $\cos \varphi$ “.

Naneštěstí není jalový výkon způsobován pouze fázovým posunem mezi napětím a proudem. Způsobuje ho také přítomnost nesinusových proudů (např. proudy, které nemají dokonale sinusový průběh). Uvažujme typický vstupní obvod znázorněný na obrázku níže. Zahrnuje usměrňovač a filtrační kondenzátor.



Jak můžeme vidět, proud nabíjí kondenzátor pouze pokud vstupní střídavé napětí přesáhne napětí na kondenzátoru. Tento proud proto nemá klasický plně sinusový průběh, ale je pulsní. V tomto případě navíc bez ohledu na jalový výkon způsobený fázovým posunem, je jalový výkon způsoben také zkreslením výstupního signálu těmito proudovými pulsy. Tento výkon je označován jako

## zkreslený výkon

Zkreslený výkon je druh jalového výkonu způsobený nesinusovými proudy. Je vyjádřen v kVAR.





$$PF = 0,65$$

žalový  
výkon 116\*

reálný  
výkon 100

zdánlivý  
výkon 154



$I = 15A$



$$PF = 1$$

zdánlivý  
výkon 100

reálný  
výkon 100



$I = 10A$



(\*)  $Zdánv\ 2 = Realv\ 2 + Jalv\ 2$



Účinník systému, který získává energii ze střídavého zdroje napájení definuje poměr mezi jeho reálným a zdánlivým výkonem.

Hodnota účinníku P.F. tedy poskytuje informaci o míře efektivnosti využití energie systémem při napájení ze střídavé napájecí sítě.

Účinník

$$PF = \frac{\text{Reálný výkon}}{\text{Zdánlivý výkon}}$$



Systém s jednotkovým výkonovým faktorem ( $PF = 1$ ) využívá všechnou energii dodanou ze sítě, zatímco systém s  $PF = 0.65$  využívá pouze 65% dodané energie.

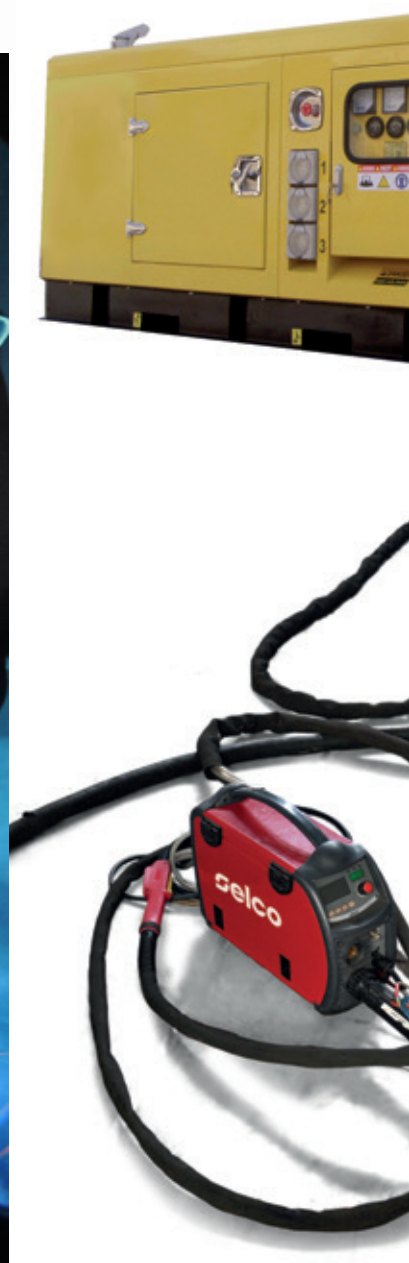
Jako příklad poslouží dva svářecí zdroje provádějící stejnou práci. Jeden s  $PF = 1$  a druhý s  $PF = 0.65$ . Pokud zdroj s  $PF = 1$  odebírá ze sítě 10 A, druhý zdroj s  $PF = 0.65$  bude muset pro vytvoření oblouku o stejném výkonu odebírat ze sítě 15 A.

Je důležité pochopit, že je zásadní rozdíl mezi hodnotami účinníku  $\cos\varphi$  a hodnotou výkonového faktoru PF, protože v technické dokumentaci z oboru svařování bývají oba často zaměňovány. Měření efektivnosti systému s využitím  $\cos\varphi$  pracuje pouze s částí jalového výkonu způsobenou fázovým posunem mezi průběhy napětí a proudu.

**Výkonový faktor (PF) je jediný parametr, který zohledňuje všechny součásti jalového výkonu (fázový posun a harmonická zkreslení) a tudíž je jediný parametr, který poskytuje přesnou informaci o skutečném proudovém odběru systému.**

# Výkonový faktor v invertorových svářecích zdrojích

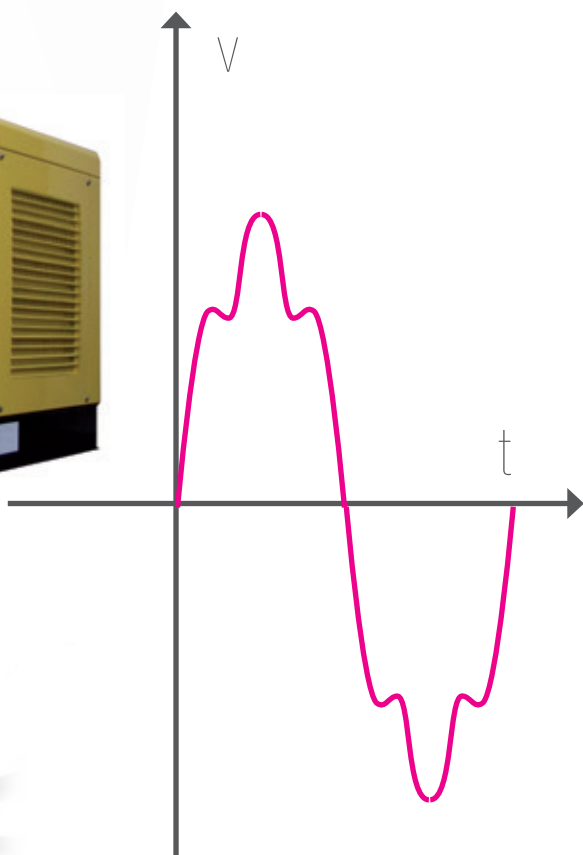
Nezpochybnitelné výhody invertorové technologie způsobily velkou oblibu invertorových svářecích zdrojů. Výsledkem je, že zkušenosti získané při jejich návrhu vedly k vývoji různých technických zlepšení a ke stále větší spolehlivosti a účinnosti. Možnosti rozvodné sítě se samozřejmě místo od místa liší a občas mohou být daleko od ideálního stavu. Na některých místech není napájecí napětí stabilní a může kolísat. Tyto podmínky mohou nastat v místech, kde je rozvodná síť poddimenzována, elektrické vedení je velmi dlouhé nebo je energie dodávána generátory. Abychom předešli chybám a selháním způsobených takovým kolísáním, jsou nejnovější svářecí zdroje vybaveny vstupním kondenzátorovým filtrem sloužícím ke kompenzaci a stabilizaci vstupního napájení.





Toto řešení se prokázalo jako efektivní. Chrání obvody proti poruchám a zajištěním stabilních provozních podmínek také zvyšuje průměrnou životnost vnitřních součástek. Tím se zlepšuje i spolehlivost a přesnost. Další výhodou stabilizovaného vstupního napětí je větší stabilita a snadnější kontrola svářecího oblouku i možnost využití různých nových funkcí a procesů, které vznikly po rozšíření inverterové technologie.

Navzdory těmto nesporným výhodám použití vstupních filtračních kondenzátorů negativně ovlivňuje účinnost resp. výkonový faktor (PF)



Napájecí kondenzátory



## green@wave<sup>®</sup> Výkonové zdroje nové generace

S ohledem na technický scénář popsany výše vývojové centrum Selco vyvinulo inovativní technologii, která kombinuje všechny výhody a spolehlivost inverterové technologie s PF faktorem, který se rovná nebo velmi přibližuje hodnotě jedna.

**Spolehlivost  
Bezpečnost**



**PF  $\cong$  1**

Selco patentovaná, green@wave<sup>®\*</sup> Multiline Three Level technologie vedla k vývoji skutečně inovativních výkonových zdrojů.

Technologie green@wave<sup>®\*</sup> sdružuje výkonnost inverterových zdrojů s ochranou proti nestabilním zdrojům napájení a s výkonovým faktorem blížícím se jedné.

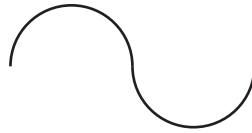
green@wave<sup>®</sup> technologie na jednofázové napájecí síti zaručuje výkonový faktor rovnající se jedné. Při použití třífázového napájení se výkonový faktor blíží jedné.

(\*) Evropský patent 1113900



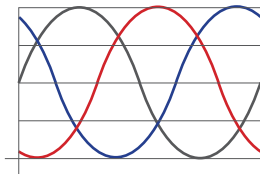
green@wave®

Jedna fáze



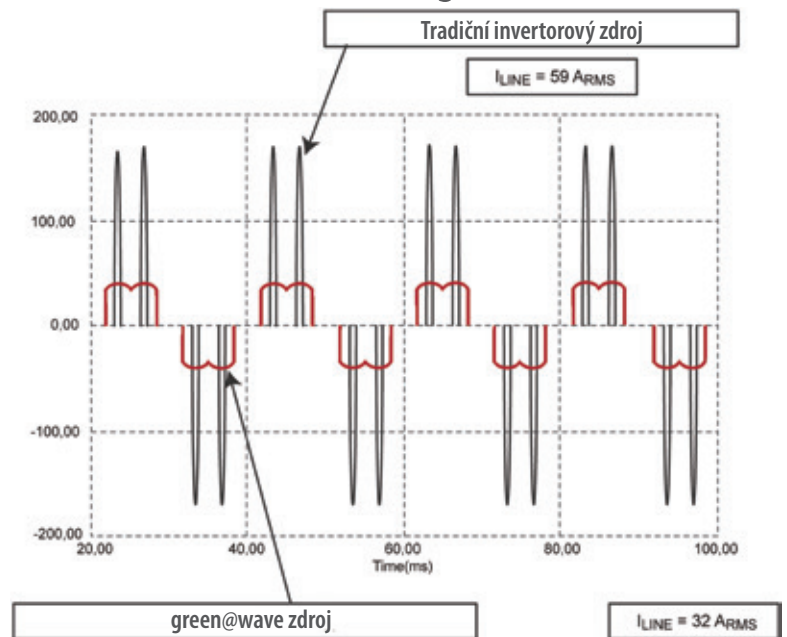
$$PF = 1$$

Tři fáze



$$PF \approx 0,95$$

Následující schéma zobrazuje působivé výsledky technologie Green@wave®.



Výše uvedené schéma srovnává, jak odebírají energii konvenční invertorový zdroj a zdroj s technologií Green@wave®.

V prvním případě je proud pulsní, což vede k vysoké úrovni harmonického zkreslení a vysoké hodnotě jalové složky.

Výsledkem je nízký výkonový faktor  $PF \approx 0.65$ .

Ve výkonových zdrojích s technologií Green@wave® je proud téměř sinusový.

Výsledkem je výkonový faktor blížící se jedné:  $PF \approx 0.95$ .



# Proč kupovat výkonový zdroj s technologií green@wave®? Zde je 9 dobrých důvodů!

green@wave® technologie firmy Selco je zaměřená na technicky pokročilé uživatele, kteří hledají spojení ohleduplnosti k životnímu prostředí s výraznými provozně ekonomickými výhodami nabízenými moderní invertorovou svářecí technologií.



Technické a normativní výhody



## 1 ÚPLNÁ OCHRANA PROTI NESTABILNÍMU NAPÁJENÍ



green@wave® zaručuje úplnou ochranu vnitřních elektronických obvodů a udržuje svářecí proces nezávislý na stavu elektrických podmínek napájení. Toto je obzvláště důležité, pokud se musí svářeč spoléhat na poddimenzovanou, kolísající napájecí síť nebo generátory. Výsledkem je spolehlivé a trvale vysoce kvalitní svařování.

230 Vac



400 Vac



## 2 PŘIZPŮSOBENÍ SE VSTUPNÍMU NAPĚTÍ (AUTOLINK)

Svářecí zdroje s technologií green@wave® se automaticky přizpůsobují třífázovému napájení bez nutnosti manuálního zásahu.

## 3 INSTALACE VÍCE SVAŘOVACÍCH ZDROJŮ NA PŘÍPOJNÉM MÍSTĚ

Technologie Green@wave® vám umožní dimenzovat vaši rozvodnou síť pro nižší proudový odběr, nebo používat vyšší počet strojů při stávajících podmínkách.

Tradiční  
invertorová  
technologie



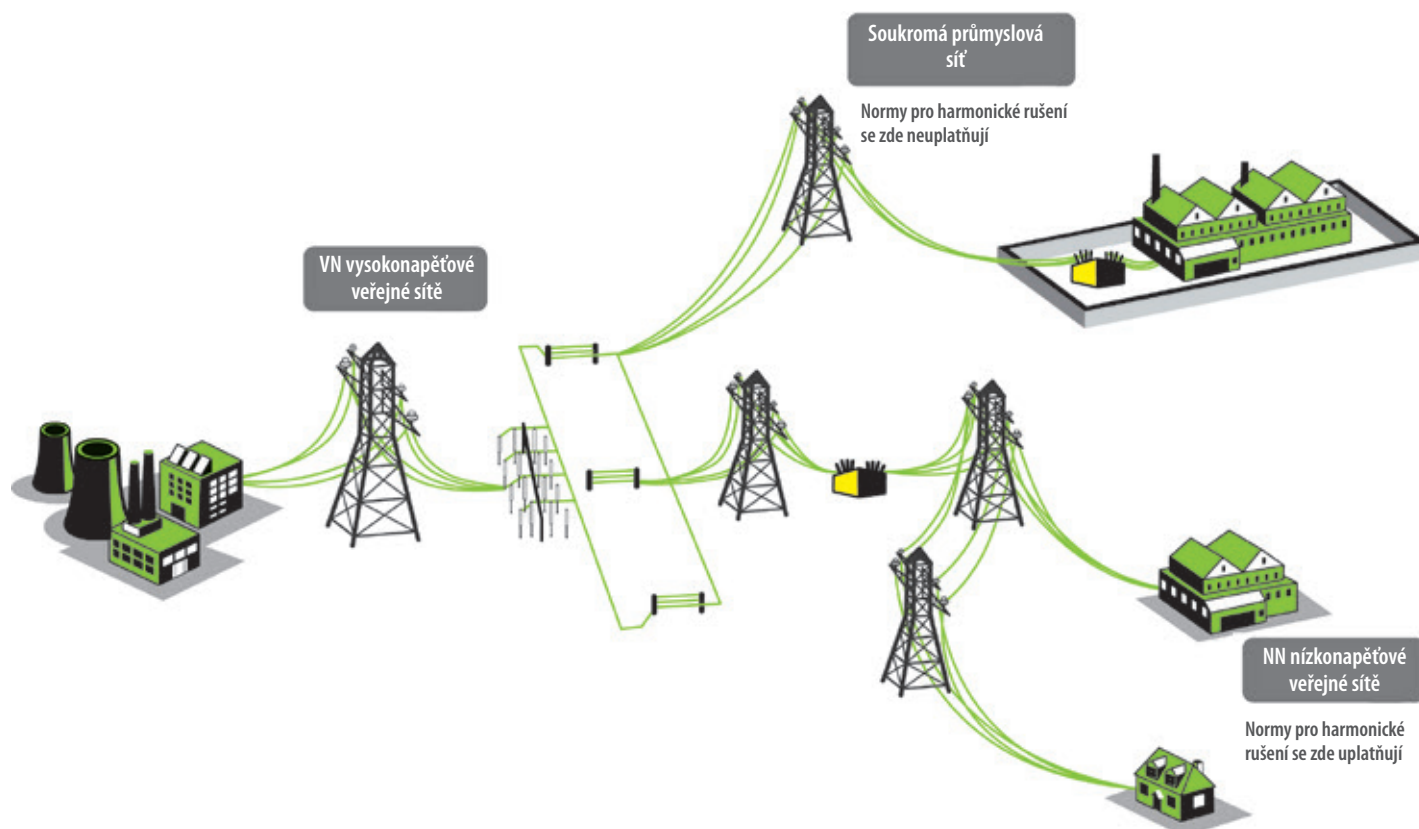
Uvedme tento praktický příklad. Předpokládejme, že máme k dispozici 64 A průmyslovou napájecí síť, na které chceme spustit 400 A pulsní MIG/MAG svářecí zdroj. Tradiční starší invertorový zdroj ( $PF=0.65$ ) by odbíral z napájecí sítě proud 59 A, zatímco Green@wave® svařovací zdroj pouze 32 A. Za této situace můžeme instalovat dva Green@wave® svařovací zdroje a zdvojnásobit naši produktivitu, nebo snížit naše energetické nároky a tak ušetřit na nákladech za paušální poplatky.

# 4 V SOULADU S NEJPŘÍSNĚJŠÍMI NORMAMI

Díky pulsním proudům průběhům popsaným dříve, způsobují invertorové výkonové zdroje také různá harmonická rušení. Ta jsou přenášena zpět do napájecí sítě a zvyšují proudový odběr. Z tohoto důvodu mezinárodní organizace již dlouho prosazují uplatňování norem zaměřených na omezení harmonických rušení. Zavedením normy EN 61000-3-12 byly v profesionálním svařovacím průmyslu zavedeny limity pro harmonická proudová rušení.

Podívejme se, jak jsou tyto limity aplikovány.

V první řadě je nutné rozlišovat mezi profesionálním svařovacím zařízením napájeným z nízko napěťové sítě, veřejné průmyslové sítě a zařízením napájeným ze soukromého průmyslového zdroje s vlastním transformátorem.



Omezení uložená EN 61000-3-12 platí pouze pro systémy napájené z veřejných sítí nízkého napětí.

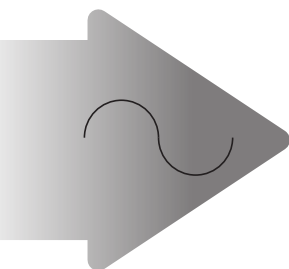
Jinými slovy průmysloví uživatelé s vlastními transformátorovými stanicemi převádějícími vysoké napětí na nízké nejsou povinni řídit se těmito omezeními.



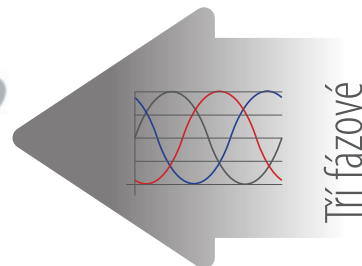


V souladu s EN  
61000-3-12

Jedno fázové



≥ 16A



Tří fázové

V souladu s EN  
61000-3-12

Pokud je zařízení napájené z veřejné sítě jsou instalující technici nebo uživatelé povinni zajistit aby zařízení bylo v souladu s normou EN 61000-3-12. Pokud tomu tak není, je nutné, aby uživatel konzultoval s příslušnou energetickou společností, zda je nebo není možné připojit zařízení k napájecí síti.

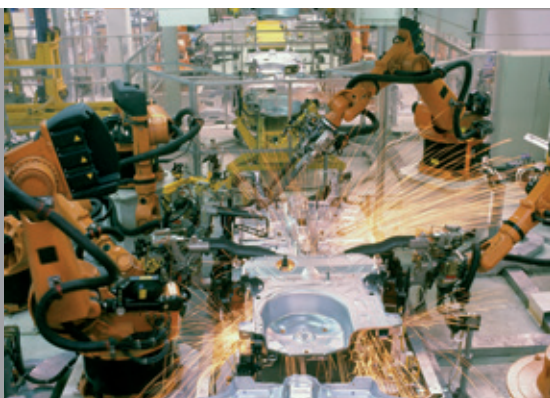
Svářecí zdroje Selco s technologií Green@wave® již splňují požadavky normy EN 61000-3-12 a není proto nutné žádné další ověřování.

Při použití v jednofázové síti splňují svářecí zdroje Green@wave® plně uvedenou normu. Ve třífázových sítích je harmonické rušení výrazně pod stanoveným limitem při připojení do sítě jištěné 16 A a více, tedy prakticky pro všechny průmyslové sítě.

## 5 ZLEPŠENÍ CELKOVÉ SPOLEHLIVOSTI

Jednotkový výkonový faktor znamená mnohem nižší odběr proudu. Z tohoto dále vyplývá menší zátěž obvodů a součástek, jejímž přínosem je vyšší životnost a spolehlivost.





Zvolení svářecího zdroje s technologií Green@wave® přináší také ekonomické výhody. Sem patří výhody přímé a nepřímé.

## 6 NIŽŠÍ SYSTÉMOVÉ NÁKLADY

Již jsme uvedli řadu přímých výhod, jako je možnost instalace více svářecích zdrojů bez nutnosti žádat o vyšší objem dodávek energie samozřejmě za vyšší cenu. Jednou z nepřímých výhod je možnost připojení na dříve nepoužitelné napájecí síť díky nízké hodnotě proudového jistiění. Použití svářecího zařízení, které odebírá méně proudu, umožňuje předejít překročení maximálního povoleného zátížení sítě a tím se vyhnout nákladným odstávkám. Další nepřímou výhodou je možnost méně dimenzovat rozvody a tím snížit náklady na elektrické rozvodné prvky (zásuvky, pojistky, atd.)

## 7 VÍCE NEŽ 50% SNÍŽENÍ JOULEOVÝCH ZTRÁT

Soustředme se na přímé náklady. Díky redukci odebíraného proudu jsou také sníženy Jouleovy ztráty na elektrických vedeních. Jak je známo vodič, kterým prochází elektrický proud, rozptyluje energii ve formě tepla. Tyto ztráty na elektrických vedeních za elektroměrem jdou na úkor uživatele.

*Představme si další praktický příklad. Předpokládejme, že potřebujeme napájet tři MIG/MAG svářečky, každá pracující na 200 A. Pokud by to byly běžné invertorové svařovací zdroje, tak by každá z nich odebírala proud 15 A. Nyní předpokládejme, že elektrická energie je vedena přes 6 mm kabel dlouhý 200 m. Vzhledem k délce kabelu a elektrickému odporu mědi dojde k energetické ztrátě kolem 1150 W. Pokud naše svářečky pracují 5 hodin denně, 230 dní v roce budou celkové roční ztráty 1380 kWh. Pokud bychom použili tři výkonové zdroje s technologií Green@wave® byl by proudový odběr 10 A na stroj. Tím by naše ztráty klesly na 510 W. Roční ztráty by činily 612 kWh, čímž bychom ušetřili přibližně 768 kWh.*

Jinými slovy při použití Green@wave® technologie se sníží energetické ztráty na polovinu za stejných provozních podmínek. I když faktory jako odběr, lokalita, odběrní smlouva budou v nákladech stále hrát roli, avšak čím více bude svářecích zdrojů v akci a čím delší budou elektrické rozvody, tím větší budou úspory na konečném účtu za elektrickou energii.



# 8 SNÍŽENÍ SPOTŘEBY JALOVÉ ENERGIE MEZI 70% a 80%.

Stále více zemí zavádí politiku omezení jalové energie z technických, ekonomických i ekologických důvodů. Některé země již zavedly fakturační systémy, které postihují koncové uživatele za produkci jalové energie. Je předpoklad že další země je budou brzy následovat. Nejnovější elektroměry jsou schopné měřit jalovou složku odebírané energie a účtovat ho zákazníkům jako zvláštní náklady v závislosti na typu smlouvy.



Svářecí výkonové zdroje s technologií green@wave® úplně eliminují spotřebu jalové energie u jednofázových napájecích sítí a dramaticky jí omezují u třífázových napájecích sítí. Pomáhají tak uživatelům nepřekročit hranici spotřeby a tím se vyhnout nákladům navíc. A čím více výkonových zdrojů green@wave® používáte, tím větší je přínos. Navíc v továrnách a na místech, kde jsou svářecí zařízení hlavní příčinou jalového výkonu jsou schopny zdroje Green@wave® prakticky úplně eliminovat potřebu instalovat nákladné a rozměrné kompenzační jednotky a systémy.

Nyní se podívejme na skutečné výsledky získané v praktickém provozu od reálného průmyslového podniku, měřené na tradičním výkonovém zdroji a na výkonovém zdroji s technologií Green@wave®. Oba zdroje pracovaly dvě hodiny (\*).



Výsledky pro měřené časový úsek provozu dvou svářecích zdrojů jasně ukazují, že tradiční invertorový stroj spotřeboval o 8 kVARh více jalového výkonu.

(\* Test proběhl v průmyslové oblasti v Itálii. Instalovaný výkon 25kW. Svářecí stroje pracovaly na 28 V, 200 A. GET4S třífázový elektrický měřič



# 9 GREEN@WAVE® POMÁHÁ REDUKOVAT EMISE CO<sub>2</sub>

Elektrická energie potřebná k napájení svářecích systémů je na místo dodávána pomocí elektrického vedení, na kterém dochází ke ztrátám energie rozptylem tepla z důvodu odporu vodičů. Díky tomu, že zařízení s technologií Green@wave® odebírají ze sítě méně proudu, přispívají ke snížení energetických ztrát na vedení. To v důsledku znamená nižší emise CO<sub>2</sub>. Výběr ekologického výkonového zdroje s technologií Green@wave® je způsob jak převzít kolektivní zodpovědnost za životní prostředí.

Volba, která by neměla být činěna pouze státními úřady, ale společnostmi a průmyslem obecně.

Zdroje řady „1000“ green@wave® pracující s výkonem 200 A/ 28 V po dobu 1200 hodin ročně dosáhnou snížení emisí CO<sub>2</sub> o zhruba 110 tun.



# Jak rozpoznat výkonové zdroje s technologií green@wave®?

Výkonové zdroje Selco s technologií green@wave® jsou stroje řady Genesis a jsou snadno rozpoznatelné pomocí zelené nálepky nesoucí green@wave® logo.



Logo green@wave® je registrovaná obchodní značka společnosti Selco s.r.l. a obsahuje následující grafické prvky:



## Slova „PFC (Power Factor Control) Inside“

To znamená, že výkonový zdroj je vybaven Selco patentovanou technologií UPFR a navržen pro dosažení výkonového faktoru  $\approx 1$ .

## Zelená vlna

Ta představuje sinusový průběh proudu, který stroj odebírá z napájecích sítí.

## Slova „green@wave®“

Symbol (“@”) mezi slovy “green” a “wave” naznačuje schopnost Green@wave® výkonových zdrojů připojit se k počítačové síti pomocí softwaru firmy Selco Weld@Net. Několik svařovacích zdrojů tak může být ovládáno z jednoho místa a jejich parametry zobrazeny a programovány současně.



Firma Selco byla založena ve městě Padova v severní Itálii v roce 1979 a v oblasti svářecí techniky se pohybuje přes 30 let. Neustálým zdokonalováním a rozšiřováním své nabídky se Selco stalo značkou evropského formátu. Selco bylo vždy a vrcholu oboru zaváděním nových technologií, řešení a doplňků pro zlepšení svářecího procesu. Pokročilé odborné znalosti produktů a procesů jsou jednou z klíčových charakteristik této společnosti.

Selco zaregistrovalo mnoho průmyslových patentů a spolupracuje s univerzitními výzkumnými instituty na dalším vývoji inovativních technologií.



Pro více informací o produktech a službách navštivte naši webovou stránku [www.greenwave.selcoweld.com](http://www.greenwave.selcoweld.com) nebo napište na [sales@selcoweld.com](mailto:sales@selcoweld.com).

The screenshots display the Selco website interface, including the company logo, navigation menus, and detailed technical information about power factor (PF) in welding inverters. The second screenshot features a diagram showing the relationship between active power (P) and apparent power (S) for different PF values (0.85 and 1.0).





Z důvodu neustálého výzkumu a vývoje mohou být některá technická data změněna.



## SELCO s.r.l.

Via Palladio, 19  
35019 Onara di Tombolo (Padova) ITALY  
Tel. +39 049 9413111 - Fax +39 049 9413311  
selco@selcoweld.com

[www.selcoweld.com](http://www.selcoweld.com)

[greenwave.selcoweld.com](http://greenwave.selcoweld.com)



**THE WELDING LANGUAGE**