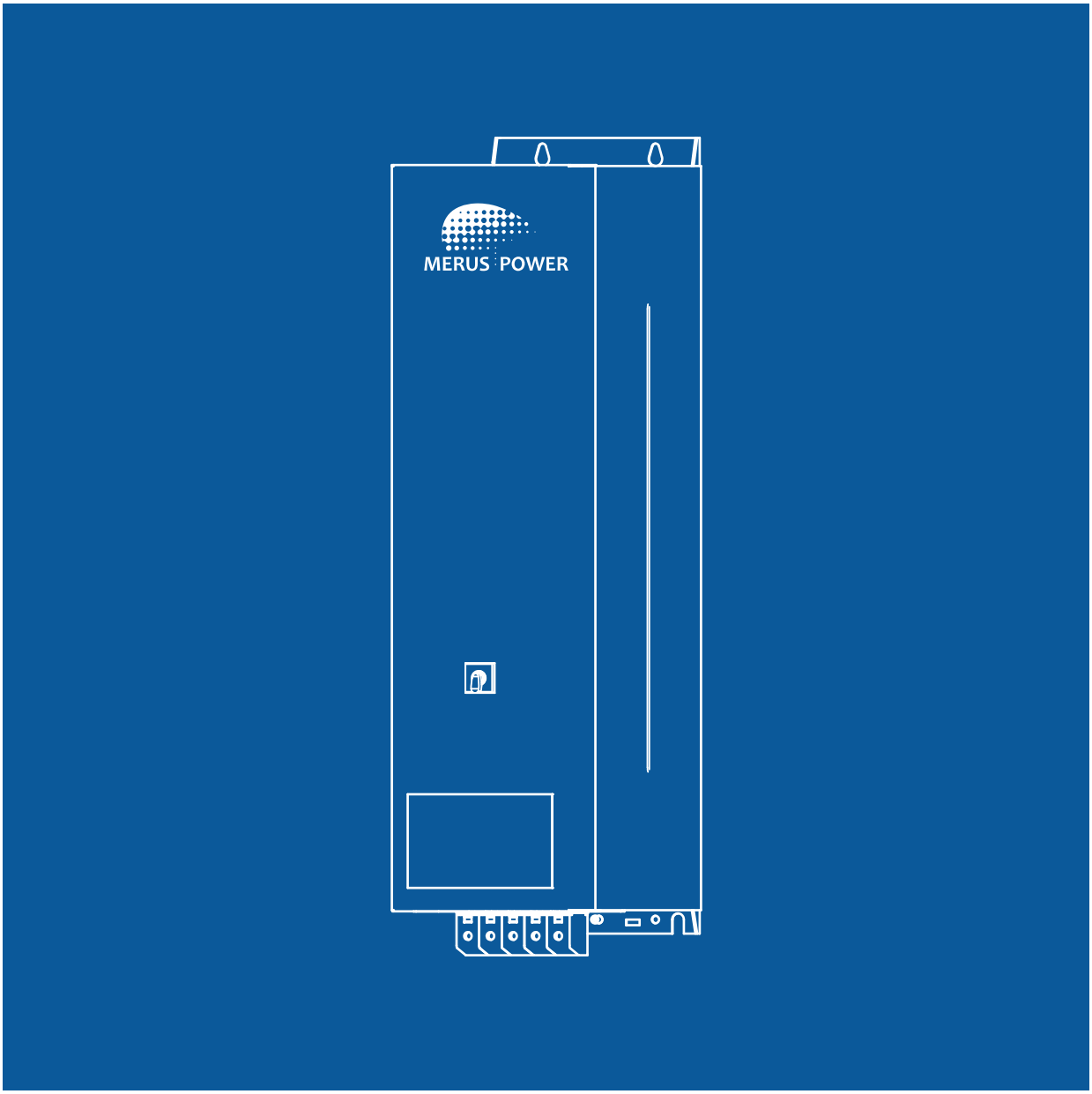
AKTIVNÍ FILTRY HARMONICKÝCH ELEKTRICKÉHO PROUDU

MERUS POWER

Řada A2

Moderní, modulární a superkompaktní řešení aktivní filtrace harmonických a dynamické kompenzace jalového výkonu



DŮLEŽITOST

KVALITY ELEKTRICKÉ ENERGIE

Kvalita elektrické energie může mít vliv na celkovou výkonnost podniku. Vedení společnosti často tuto skutečnost přehlíží. Aktivní filtry harmonických proudů od společnosti Merus zajišťují rychlou návratnost vaší investice. Rychlá a účinná odezva aktivních harmonických filtrů Merus na kolísání výkonu v systému umožňuje dosáhnout vyšší spolehlivosti technologického procesu, delší životnosti zařízení, umožňuje snížit energetické ztráty a zvýšit produktivitu. Také usnadňuje splnění požadavků globálně platných norem pro kvalitu elektrické energie a zákonných požadavků na páteřní napájecí sítě.

Rostoucí počet nelineárních a dalších náročných zátěží v moderních elektrických sítích představuje mimořádnou výzvu, pokud jde o zachování kvality elektrické energie. Má-li být zachována spolehlivost fungování elektrického systému, plynulost průmyslových a komerčních procesů s výskytem operací citlivých na dodávku elektrické energie, systémů s nepravidelnými zátěžemi a fungování izolovaných či nestabilních sítí, musí takové sítě vyhovět náročným zákonným předpisům a splnit požadavky norem na kvalitu elektrické energie. Harmonické zkreslení, kolísání napětí, nevalný účiník a nesymetrické zatížení patří mezi ty klíčové prvky, kterými se testuje spolehlivost moderních elektrických systémů, ale zároveň jsou tyto parametry příčinou celkově větších systémových ztrát.

VÝHODY PRO ZÁKAZNÍKA

- **Úspory energie**
- **Vyšší produktivita**
- **Spolehlivý provoz instalovaného systému a současně nižší náklady na jeho údržbu**
- **Delší životnost elektrických zařízení a technologického vybavení**
- **Další přídavná výkonnostní kapacita ve stávající elektrické síti**
- **Shoda s normami IEEE 519, G5/4, IEC 61000 3-2, 3-4, nebo dalšími standardy a doporučeními pro zajištění kvality elektrické energie**
- **Rychlá návratnost investice**

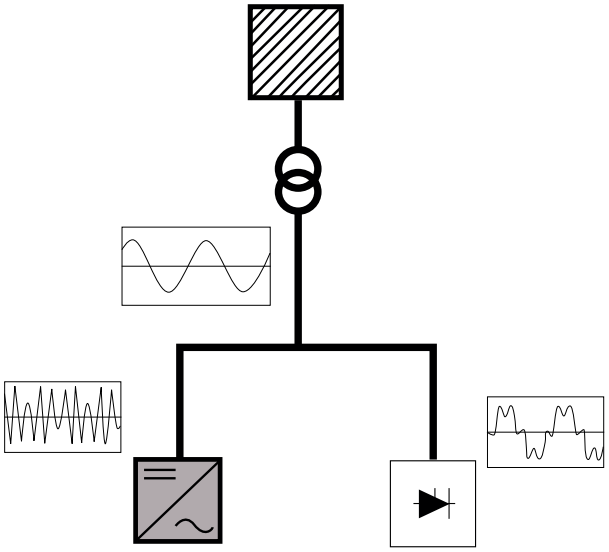
MERUS ŘADA A2

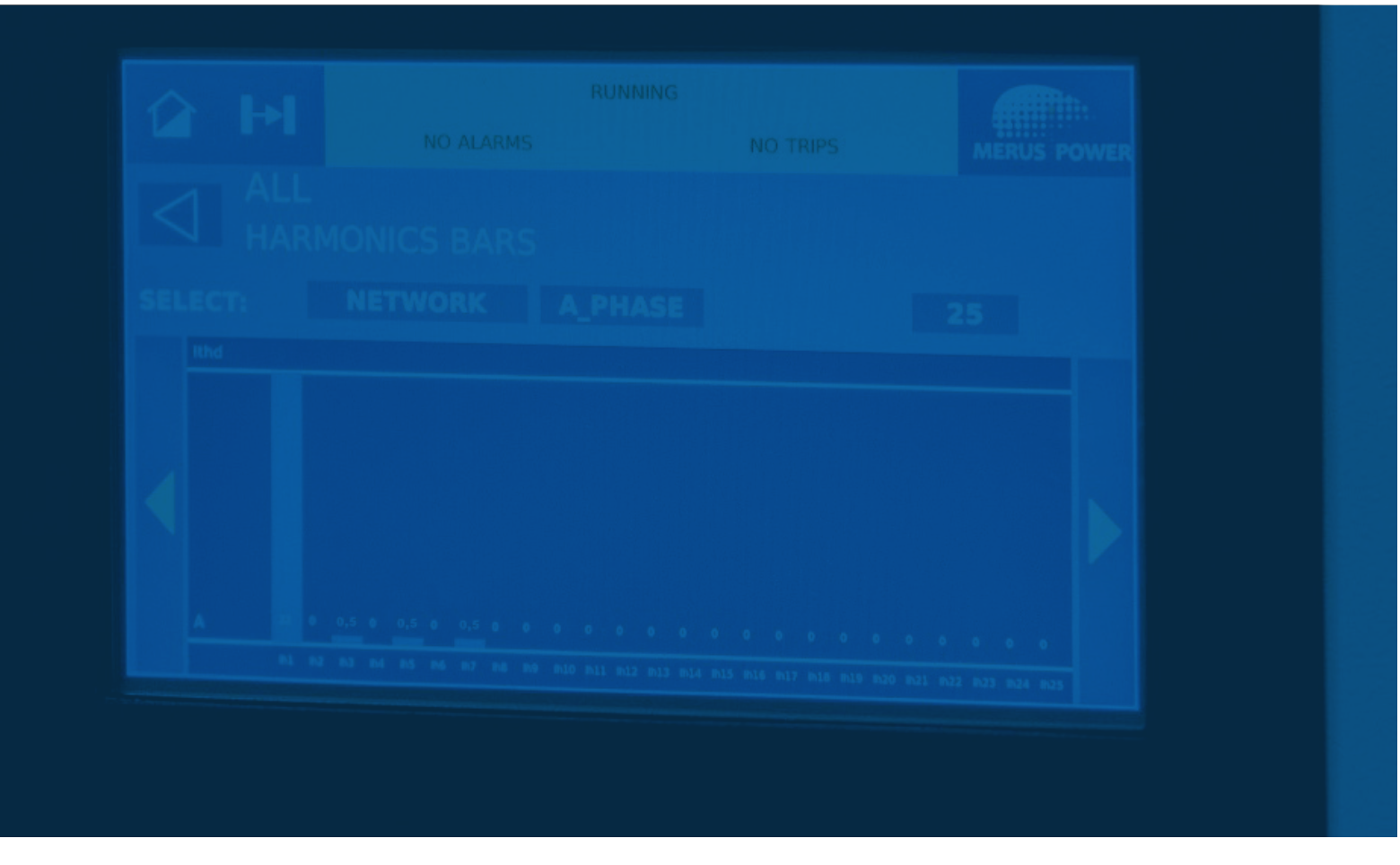
AKTIVNÍ FILTRY HARMONICKÝCH

Aktivní filtry harmonických, řady A2, od společnosti Merus, šetří náklady díky lepší kvalitě elektrické energie, zvyšují spolehlivost a produktivitu procesu a přispívají ke splnění normativních požadavků na kvalitu energie.

Aktivní filtry harmonických, řady A2, provádí dynamickou kompenzaci jalového výkonu a filtraci harmonických. Představují účinné řešení problémů s kvalitou napájení v aplikacích komerčního a průmyslového charakteru a také v infrastruktuře.

Řada Merus A2 představuje kombinaci nejmodernější technologie řídicí jednotky, opírající se moderní tříúrovňovou topologii, a rozhraní se 7“ dotykovou obrazovkou, to vše v modulárním technickém provedení. Výsledkem je rychlé, spolehlivé a kompaktní zařízení s jednoduchou obsluhou, které splňuje požadavky všech standardních komunikačních protokolů.





FUNKCE

AKTIVNÍCH FILTRŮ HARMONICKÝCH OD SPOLEČNOSTI MERUS

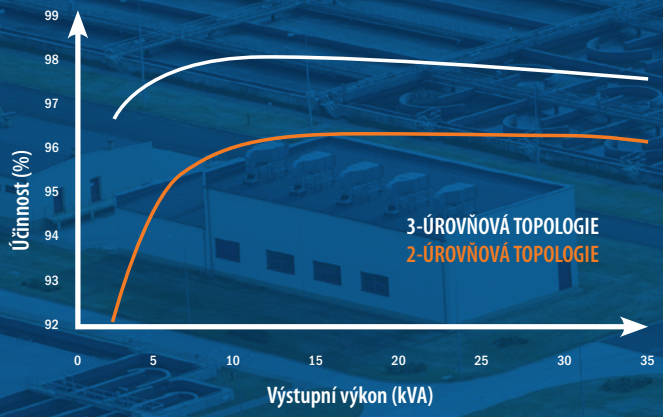
Spolu s účinným potlačením harmonického zkreslení jsou aktivní filtry harmonických od společnosti Merus schopny řešit i několik dalších problémů souvisejících s kvalitou elektrické energie. Tzv. „selektivní" provozní režim umožňuje upravit si soubor funkcí aktivního filtru harmonických tak, aby vyhověl požadavkům dané výkonnostní úrovně. Aktivní filtry harmonických Merus se dají snadno konfigurovat prostřednictvím rozhraní člověk-stroj (HMI) a dokážou zlepšit účiník injektáží jalového výkonu se základní harmonickou. Na rozdíl od klasických technologií umožňuje odezva v reálném čase u tohoto filtru účinnou injektáž jalového výkonu do rychle se měnících zátěží, kam patří například svařovací aparáty a jeřáby. Aktivní filtr garantuje, že kolísání napětí i flikr budou účinně omezeny a potlačeny. Aktivní filtry harmonických Merus si umí poradit i s nesymetrií zátěže v trojfázovém systému, kam patří např. bodové svařování

KLÍČOVÉ FUNKCE

- **Aktivní filtrace vyšších harmonických**
- **Kompenzace účiníku**
- **Potlačení kolísání napětí a snížení intenzity flikru (blikání)**
- **Symetrizace zátěže ve třífázových systémech**

3-ÚROVŇOVÁ TOPOLOGIE

Aktivní filtry harmonických Merus A2 vychází z moderní tříúrovňové topologie, která v porovnání s jinými aktivními filtry založenými na klasické dvouúrovňové topologii, má několik významných výhod. U tříúrovňové topologie jsou spínací frekvence a napěťové rázy rozloženy mezi dva bipolární tranzistory s izolovaným hradlem (IGBT). Výsledkem je snížení úrovně dynamických rázů a tedy prodloužení životnosti silové elektroniky. Tříúrovňová topologie dosahuje vynikající účinnosti a je charakteristická nízkými ztrátami. V porovnání s klasickým řešením se celkové náklady spojené s vlastnictvím (cost of ownership) výrazně sníží. v porovnání s klasickým řešením



KOMPAKTNÍ NÁVRH

A JEDNODUCHÉ ZAČLENĚNÍ DO SYSTÉMU

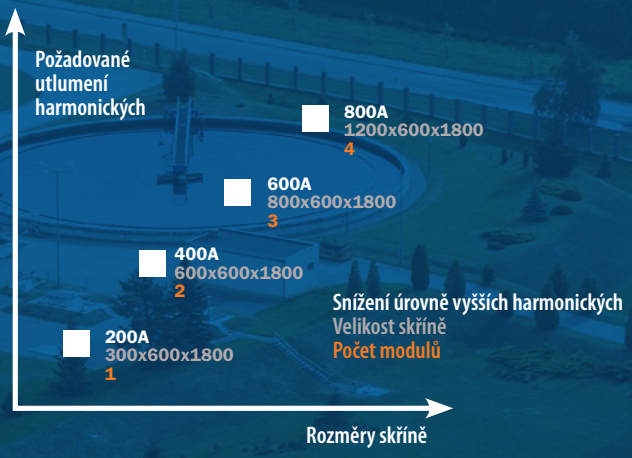
Aktivní filtr harmonických řady A2 představuje ve standardním provedení mimořádně kompaktní modul s krytím IP20, který je možno snadno zabudovat do pohonů s frekvenčními měniči (VFD – variable speed drives) nebo skříní s kondenzátorovými bateriemi. Společnost Merus Power dodává na požádání aktivní filtry harmonických s jinou úrovní krytí, konkrétně IP21, IP54 či jiné hodnoty. Aktivní filtry harmonických řady A2 jsou k dispozici také v provedení pro nástěnnou montáž.

AUTOMATICKÉ SNÍMÁNÍ NAPĚTÍ & FREKVENCE VE „SMART“, TEDY INTELIGENTNÍM PROVOZNÍM REŽIMU

Aktivní filtry harmonických jsou vybaveny několika moderními funkcemi. Při připojení na síť filtr automaticky načte napětí a frekvenci sítě. Tím se usnadní proces objednávky a dodávek. Dále obsahují tyto aktivní filtry tzv. „smart“, tedy inteligentní provozní režim, který v podmínkách nízké zátěže automaticky vypne oba tranzistory IGBT a ventilátory, tedy sníží provozní ztráty a prodlouží životnost aktivního filtru harmonických.

NEOMEZENÁ ŠKÁLOVATELNOST

Neomezené škálovatelnosti je možno u aktivních filtrů harmonických, řady A2, dosáhnout jak v zapojení s otevřenou smyčkou (open-loop), tak také s uzavřenou smyčkou (closed-loop). Schopnost kompenzace vyšších harmonických je dále možno posílit paralelním zapojením aktivních filtrů harmonických, řady A2, bez jakéhokoli dalšího technického omezení, což rozšiřuje flexibilitu pro provozní techniky v případě, že v podniku je do procesu kompenzace zapojován větší počet zátěží.



SNADNÉ UVÁDĚNÍ DO PROVOZU

DÍKY MODERNÍMU ROZHRANÍ ČLOVĚK-STROJ (HMI)

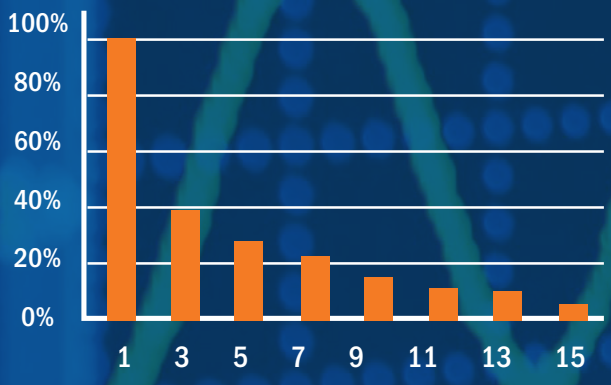
Řada A2 aktivních filtrů harmonických od společnosti Merus je vybavena sofistikovaným rozhraním člověk-stroj (HMI) se sedmipalcovou obrazovkou. Uvádění do provozu tohoto přístroje je jednoduché a bezproblémové díky zabudovanému asistentu pro uvádění do provozu (Commissioning Wizard).

Při připojen přístroje na síť aktivní filtr harmonických automaticky načte napětí a frekvenci systému. Po potvrzení napětí a frekvence vede Commissioning Wizard uživatele po jednotlivých krocích, ve kterých si uživatel nastavuje jednotlivé parametry pro úspěšné uvedení zařízení do provozu.

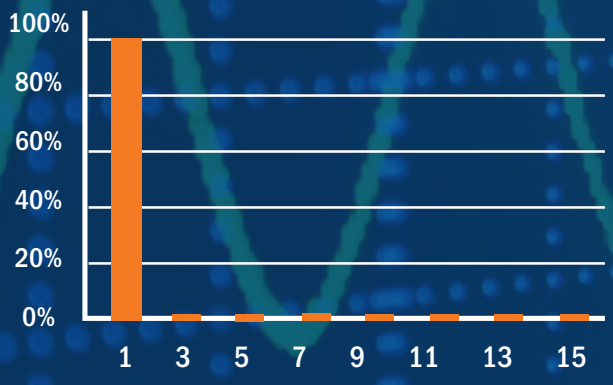
OBSÁHLÉ MONITOROVÁNÍ A PROTOKOLOVÁNÍ

Řada A2 aktivních filtrů harmonických je vybavena moderními a obsáhlými monitorovacími a protokolovacími funkcemi. Ty nejen že účinně filtrují harmonické zkreslení z vaší elektrické sítě, ale nabízí vám také komplexní protokol o kvalitě elektrické energie za dobu posledních 30 dnů. Umožňuje provedení analýzy před i za filtrem na bázi dat harmonického zkreslení, jak pro napájecí, tak i zatěžovací stranu. Přístroj je možno dálkově sledovat a řídit. Dispečerské systémy SCADA je možno k filtru připojovat přes protokol Modbus TCP. Dálkové monitorování a řízení rozkrývá možnosti aplikací IoT (internet věcí).

HARMONICKÉ SPEKTRUM
PŘED AKTIVNÍM FILTREM MERUS



HARMONICKÉ SPEKTRUM
ZA AKTIVNÍM FILTREM MERUS



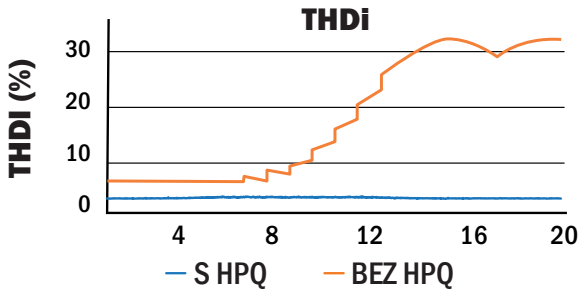
PLYNULÁ DYNAMICKÁ KOMPENZACE JALOVÉHO VÝKONU

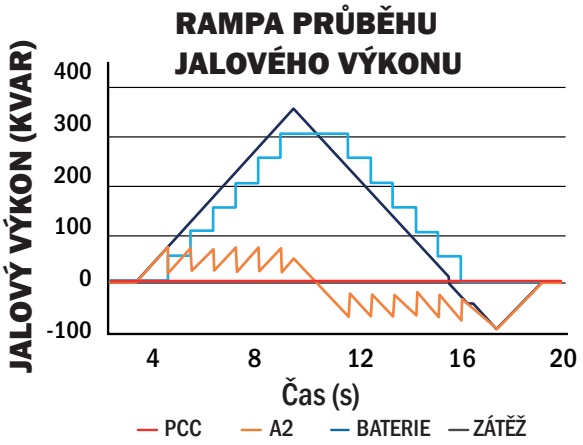
ZA PŘIJATELNOU CENU

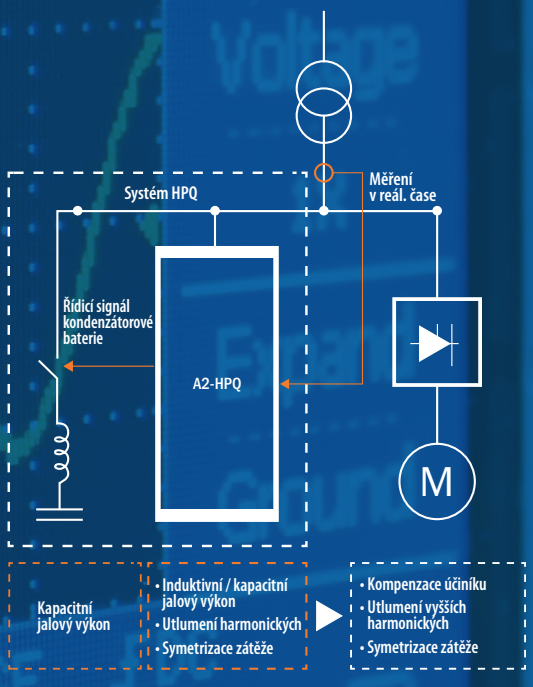
Všechny aktivní filtry harmonických, řady A2, je možno rozšířit o další jedinečnou funkci. Přídavným volitelným softwarem je možno aktivovat funkci Hybrid Power Quality (HPQ), která kombinuje aktivní filtr a regulátor kondenzátorové baterie a nabízí komplexní řešení problémů s kvalitou elektrické energie.

Funkce HPQ řídí úroveň rozladění kondenzátorových stupňů tak, aby kondenzátory pokryly maximum potřeby jalového výkonu. Moduly A2-HPQ se používají pro jemné doladění jalového výkonu, případně pro kapacitní kompenzaci účiníku. Současně tento modul odfiltrovává proudy vyšších harmonických a symetrizuje všechny nesymetrické zátěže v systému.

Každý modul rozšířený o funkci HPQ může řídit až 6 jednotlivých kondenzátorových stupňů. Přidáním dalších modulů je systém HPQ vždy schopen udržet cílovou hodnotu metodou plynulého (stepless) řízení jalového výkonu.







Plynulým řízením jalového výkonu a kondenzátory spínanými pomocí tyristorů je funkce HPQ vždy schopna udržet cílovou hodnotu účiníku a představuje tak ideální řešení pro kompenzaci zátěží vyžadujících jak dynamický jalový výkon, tak také kompenzaci vyšších harmonických. Do této skupiny patří například stejnosměrné pohony výkonových zvedacích zařízení, nebo válcovací stolice.

HPQ představuje komplexní řešení, které nabízí následující možnosti:

- **plynulou kompenzaci účiníku**
- **potlačení vyšších harmonických**
- **korekturu nesymetrie**
- **kompenzaci účiníku kapacitním jalovým výkonem**
- **poměr kondenzátorových stupňů 1:1**
- **6 stupňů/modul**

NÍZKÁ HLUČNOST FILTRACE HARMONICKÝCH

Znečištění či zatížení se projevuje několika způsoby: vyšší harmonické zhoršují stav elektrického napájecího systému, vysoká úroveň hlučnosti ruší lidi pracující v těsné blízkosti zdroje hluku. Řada A2 aktivních filtrů harmonických, charakterizovaná tříúrovňovou topologií, emituje nejnižší možnou úroveň hluku v porovnání s ostatními druhy aktivních filtrů. Tyto filtry mají vysokou spínací frekvenci a speciální materiál jádra induktoru. Aktivní filtry harmonických Merus A2 je možno instalovat do prostor, kde zásadním požadavkem je co nejnižší hlučnost.

ŠIROKÉ MOŽNOSTI UTLUMENÍ VYŠŠÍCH HARMONICKÝCH

Společnost Merus Power nabízí širokou škálu aktivních filtračních řešení potlačení vyšších harmonických, v podobě, která přesně vyhoví vašim konkrétním potřebám. Aktivní filtry harmonických Merus A2 jsou k dispozici pro napětí od 200V do 690V. K dispozici je dále řada M aktivních filtrů pro jmenovitá napětí 690V a 960V. Aktivní filtry harmonických řady M jsou výkonná zařízení, která jsou určena pro těžké průmyslové aplikace, kde potřebujeme dynamickou kompenzaci jalového výkonu a aktivní filtraci vyšších harmonických.

KOMERČNÍ BUDOVY

V moderních komerčních budovách jsou široce využívána zařízení se spínanými napájecími zdroji (SPMS - Switch Mode Power Supplies) a zdroji nepřerušovaného napájení (UPS - Uninterrupted Power Supply), které jsou zdrojem rušivých vyšších harmonických proudu.

Jednofázové zátěže v komerčních budovách jsou zdrojem vyšších, tzv. trojnásobkových (triplen) harmonických, které se v součtové podobě objevují v nulovém vodiči. Aktivní filtry harmonických řady A2 jsou určeny pro čtyřvodičové sítě (4W), takže jsou schopny nejen potlačit vyšší harmonické ve 3 fázových vodičích, ale také v nulovém vodiči.

- **Finanční instituce**
- **Datová centra**
- **Vědecké laboratoře**
- **Nemocnice**
- **Telekomunikační centra**
- **Letiště**
- **Dálkové radarové stanice**
- **Zábavní parky**
- **Nákupní centra**
- **Lyžařské areály**
- **Bytové budovy**

APLIKACE

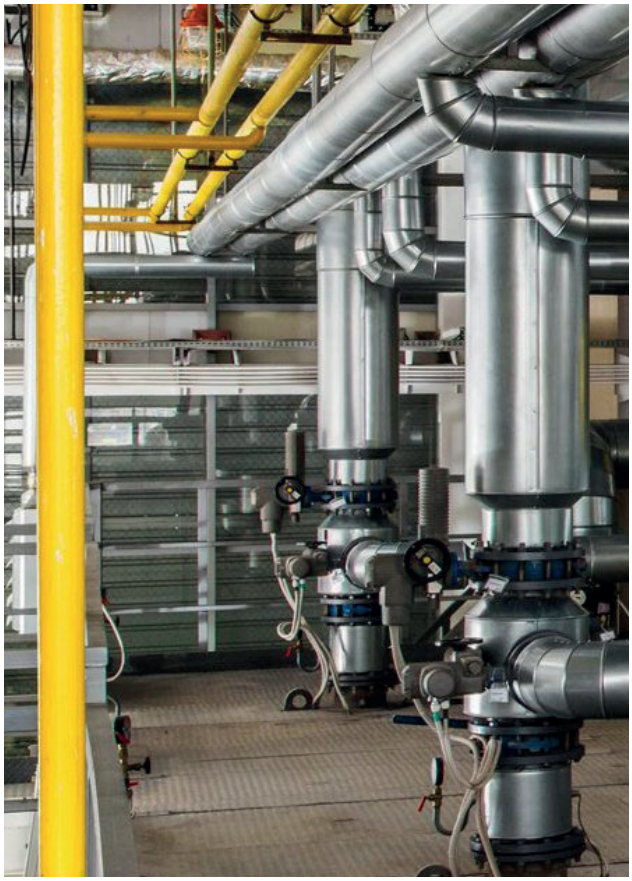
V PRŮMYSLU

Ve výrobních provozech se v široké míře používají pohony s frekvenčními měniči (VFD - Variable Frequency Drives), které v těchto aplikacích šetří energii při řízení motoru. Jsou však výraznými zdroji harmonického zkreslení na síti. Aktivní filtry harmonických řady Merus A2 jsou schopny účinným způsobem potlačit tento typ harmonického zkreslení v průmyslových aplikacích. Řada A2 aktivních filtrů harmonických přináší vyšší kvalitu elektrického napájení do celé řady průmyslových odvětví, například:

- **Papírenský průmysl**
- **Průmysl výroby potravin & nápojů**
- **Automobilní průmysl**
- **Ropný & plynárenský průmysl**
- **Chemický průmysl**
- **Farmaceutický průmysl**
- **Textilní & oděvní průmysl**
- **Ocelárny**
- **Cementárny**
- **Výroby mikroelektroniky**
- **Další průmyslové procesy se střídavými a stejnosměrnými pohony**

INFRASTRUKTURA

Ventilátory, čerpadla, kompresory a další zátěže s velkým příkonem jsou v moderní infrastruktuře často napájeny z frekvenčních měničů, které řídí motor a šetří energii. Pohony s frekvenčními měniči jsou však zdroje významného harmonického zkreslení, jehož úroveň často překračuje meze definované v normách a doporučeních pro kvalitu elektrické energie. Aktivní filtry harmonických Merus A2 dokážou účinně omezit toto harmonické zkreslení na požadovanou úroveň a splnit tak požadavky norem.



- **Vodárny a čistírny odpadních vod**
- **Chladírenská zařízení**
- **Tunely**
- **Stanice metra**
- **Elektrická trakce**
- **Větrné & solární elektrárny**

KOLÍSÁNÍ NAPĚTÍ ZPŮSOBENÁ DYNAMICKÝMI ZÁTĚŽEMI

Dynamické zátěže, např. svařovací aparáty a jeřáby, vyžadují kompenzaci jalového výkonu v reálném čase, aby nedocházelo k narušení stability napětí. Klasické kompenzátory účiníku nejsou schopny tento požadavek v reálném čase splnit.

Aktivní filtry harmonických Merus A2 představují univerzální řešení, která nabízí několik funkcí. Jsou schopny injektovat jalový výkon se základní harmonickou do sítě v reálném čase a zajistit tak stabilitu napětí. Dále mohou být využity pro symetrizaci napětí na síti.

- **Svařovací aparáty**
- **Jeřáby**
- **Drtiče**
- **Navijáky**
- **Holandry**
- **Výtahy**
- **Další dynamické zátěže**

TECHNICKÉ SPECIFIKACE ŘADY A2

TYP	A2-50-480	A2-100-480	A2-150-480	A2-200-480	A2-50-690	A2-100-690
Jmenovitý proud	**50 A**	**100 A**	**150 A**	**200 A**	**50 A**	**100 A**
JMENOVITÉ ELEKTRICKÉ HODNOTY						
Jmenovité napětí	3W: 200 VAC - 480 VAC, 4W: 200 - 440 VAC				3W: 500 VAC - 690 VAC 4W: 480 - 525 VAC	
Jmenovitá frekvence	5/60 Hz (automatické snímání frekvence)					
Max. proud nulovým vodičem	150 A	300 A	450 A	600 A	150 A	300 A
Síť (3-vodičová/4-vodičová)	3W/4W					
VLASTNOSTI SYSTÉMU						
Doba odezvy	doba reakce <50 µs / doba odezvy < 100 µs (1x cyklus sítě ve volitelném režimu)					
Topologie střídače	Tříhladinový NPC napěťový střídač					
Spínací frekvence	20 kHz					
Řídicí jednotka	Digitální řízení v reálném čase, s FFT + každý modul obsahuje nezávislý regulátor (controller). V případě paralelní instalace modulů nedojde při výpadku jednoho modulu k přerušení provozu zbývajících modulů.					
Filtrace harmonických	2. až 50 harmonická. Plně volitelná a programovatelná filtrace ve „volitelném“ (angl. selectable) režimu, až do 25. harmonické (standardní dodávka)					
Možnosti vyrovnání zátěže	Programovatelné v rozsahu 0…100% * IN modulu					
Kompenzace účiníku	Programovatelná v rozsahu 0…100% * IN (induktivní / kapacitní)					
Provozní režimy	Všechny harmonické / všechny harmonické, avšak ne základní/ volitelné harmonické					
„Smart“ provozní režimy	AutoStart, AutoAck, Stand-By					
Paralelní moduly	Neomezená škálovatelnost; zátěž je rovnoměrně sdílena mezi paralelními moduly					
Certifikáty	CE, UL 508, RoHS 2				CE, RoHS 2, UL - požádáno	
PŘIPOJENÍ CT (MĚŘÍCÍ TRANSFORMÁTOR PROUDU)						
Umístění transf. proudu (CT)	strana sítě / zátěže					
Počet CT	3 ks / 6 ks (viz kap. 5.4)					
Minimální třída přesnosti CT	1,0 nebo lepší					
CT – primár/sekundár	**primár:** bez omezení, **sekundár:** zatěžovací proudy: 1A/5A, proud pomoc. vinutí: 5A					
Digitální vstupy	5 bezpotenciálových, volně programovatelných portů, 3 provozní vstupy volitelné z rozhraní HMI (u standardní dodávky)					
Digitální výstupy	6 bezpotenciálových, volně programovatelných portů, 4 provozní výstupy volitelné z rozhraní HMI (u standardní dodávky)					
ROZHRANÍ A HMI (= ROZHRANÍ ČLOVĚK-STROJ)						
HMI / displej	7“ dotyková obrazovka s multijazykovým grafickým rozhraním HMI					
Připojení k HMI	1…7 modulů připojených k jednomu HMI; neomezený počet HMI					
Komunikační možnosti	Ethernet, USB, protokol Modbus TCP/IP					
Aktualizace softwaru	Ethernet / USB flash paměť					
Monitorování a protokolování	Možnosti lokálního a dálkového monitorování; snímání průběhu vln a spektra pro stranu zátěže i sítě; diagnostické služby					
MECHANICKÉ VLASTNOSTI						
Krytí	IP 20 / stupeň znečištění 2 / ochranný potah „conformal coating“ všech desek DPS					
Materiál skříně	pozinkovaná ocel					
Metoda chlazení	nucené vzduchové chlazení teplotně řízenými ventilátory					
Ztráty	<2.3 %			<2.5%		
Typický hluk při plném zatížení	60 db	64 db	67 db	68 db	67 db	68 db
Rozměry (Š x H xV)	225x500x850 mm		225x500x1150 mm			
Hmotnost	70 kg	70 kg	110 kg	110 kg	120 kg	120 kg
INSTALACE A PROVOZ						
Teplota	5°C – 40°C, bez snížení zatížitelnosti; max. teplota okolí: 50°C					
Instalační nadmořská výška bez snížení zatížitelnosti	< 1000 m					
Vlhkost	max. 85% RH, bez kondenzace (za provozu) + max. 95% RH, bez kondenzace (při skladování)					
Vstup hlavního kabelu	shora / zespodu					

KVALITA ELEKTRICKÉ ENERGIE – CESTA K ZÍSKÁNÍ DALŠÍCH OBCHODNÍCH PŘÍLEŽITOSTÍ

Společnost Merus Power nabízí čistou technologii na světové úrovni, která zlepšuje kvalitu elektrické energie, energetickou účinnost a přispívá ke zlepšení životního prostředí. Naše dynamická kompenzační řešení – aktivní filtry harmonických, zdroje UPQ, statické kompenzátory STATCOM a statické kompenzátory jalového výkonu SVC jsou schopny okamžitě vyřešit vaše problémy s kvalitou napájení. Krátká návratnost této investice vás potěší. Naše řešení šetří energii, zvyšují produktivitu a současně prodlužují životnost instalovaného systému.

Nabízíme také portfolio servisních služeb, platné pro celou dobu životnosti, počínaje monitorováním kvality energie až po poprodejní servis. Našim zákazníkům dodáváme produkty na světové úrovni, využívající spolehlivou finskou technologii, a nabízíme flexibilní servis a opravdovou spolupráci.

Merus Power je členem národního projektu Cleantech Finland.

el-insta

EL-INSTA ENERGO s.r.o.
Žižkova 427
664 62 Hrušovany u Brna
Czech Republic
E-mail: akarban@el-insta.cz
Tel.: +420 777 550 189
www.el-insta.cz

MERUS POWER

Merus Power Dynamics Oy
Pirkkalaistie 1,FI-37100, Nokia,
Finland
tel: +358 20 7354320
fax: +358-3-2255344
email: sales@meruspower.fi
www.meruspower.fi