

Požadavky na moderní kompenzační jednotky v průmyslových provozech

Ing. Jiří Hanzlík, EMCOS s. r. o.

Společnost EMCOS se již od svého vzniku v roce 1993 zaměřuje na vývoj, výrobu a servis kompenzačních zařízení do náročných průmyslových provozů. Důraz je kladen na správnou funkčnost celého systému kompenzace, špičkovou kvalitu, spolehlivost a životnost všech komponent. I přes silný komerční tlak na cenu výrobků udržuje společnost důsledně technické standardy a používá praxí prověřené kvalitní elektrotechnické prvky, převážně od českých výrobců.

Velký prostor je věnován výzkumu a vývoji nových technologií. Společnost EMCOS např. uvedla jako jedna z prvních na českém trhu vlastní rychlou bezkontaktní kompenzaci



Obr. 1. Aktivní filtr

STYKOS. Postupem času se firma stala specialistou na řešení nestandardních případů, kdy běžná kompenzace nemůže dosáhnout požadovaných výsledků. Každému návrhu předchází důkladná analýza, včetně měření parametrů sítě, a výsledkem je optimální řešení se zaručenou funkčností. Do procesu regulace účinníku začínají v poslední době stále více pronikat nejmodernější technologie (datové přenosy, vzdálená správa a monitoring). Jedině díky tomu je možné efektivně řešit nové požadavky, které jsou na moderní kompenzace v některých sítích kladeny. Příkladem mohou být moderní kancelářské budovy, obchodní nebo datová centra, kde je velký podíl DC zdrojů (osvětlení, PC, UPS), tedy obsah harmonických složek, a kde je nutné kompenzovat nebo dekompenzovat jalovou energii v závislosti na stupni provozu

(denní nebo noční režim). Dalším trendem je úspora činné energie, dosahovaná obvykle nasazováním měničů frekvence nebo úsporným osvětlením (LED zdroje). Důsledkem je zvětšení harmonického rušení, změny výkonové bilance a zcela nové požadavky na kompenzaci, která přestává plnit svou funkci.

Odběratelům je doporučeno zajistit sledování základních parametrů kompenzační jednotky buď on-line připojením, nebo zasíláním pravidelných reportů. Moderní regulá-



Obr. 2. Chráněná kompenzační jednotka – celkový pohled

tory je možné vybavit komunikačním rozhraním a mít neustále přehled o aktuálním účinníku a měsíční bilanci jalové energie. Lze tak včas odhalit poruchu kompenzace a vyhnout se nepříjemné penalizaci.

Příklady použití – case studies

Aktivní filtr

Nově zaváděná technologie indukčního ohřevu měla podle projektu velmi špatné parametry odběru – nízký účinník $\cos \varphi$ a velký obsah harmonických složek proudu. Dodavatel elektrické energie přitom podmínil připojení nového odběru splněním předepsaných parametrů v předávacím bodě. Ve spolupráci s provozovatelem byla v rozvodně ponechána prostorová rezerva a po uvedení do zkušebního provozu provedeno detailní měření a analýza odběru. Výsledky byly více než nestandardní: harmonické zkreslení napětí THDU > 12 %, zkreslení proudu THDI okolo 30 %, účinník $\cos \varphi$ asi 0,60. Na základě naměřených hodnot byla navržena kombinovaná filtračně-kompenzační jednotka, sestavená z chráněné kompenzace o výkonu 460 kvar a aktivního filtru AccuSine, typ PCS, výkon 300 A. Chráněná kompenzace je určena ke korekci fázového posunu a plný výkon aktivního filtru je použit k eliminaci harmonických složek proudu spotřebičů. Aktivní filtr AccuSine umožňuje zvolit procento výkonu, které bude použito na fázový posun a které na redukci harmonických, a technologicky by zvládl obě

funkce. Především z ekonomických důvodů byla vybrána kombinace se standardní hrazenou kompenzací (7 %), která začíná pracovat poté, co aktivní filtr sníží harmonické zkreslení pod hodnoty doporučené normou. Výsledkem je THDU < 4 %, stabilní účinník $\cos \varphi = 0,97$ a harmonické složky v souladu s doporučením IEEE 519-1992.

Kompenzace vn

Rozsáhlý průmyslový areál je možné napájet dvěma transformátory 110/10 kV, 63 MV·A nebo záložním transformátorem 110/6 kV, 25 MV·A. Odběr každého transformátoru je měřen samostatným elektroměrem, a je tedy nutné udržovat předepsaný účinník $\cos \varphi$ ve všech třech bodech připojení. Protože zde nebyla žádná kompenzace, úkolem bylo navrhnout účinný systém kompenzace pro různé provozní režimy napájení, kterých bylo definováno celkem osm. Po důkladné analýze odběru a systému napájení bylo rozhodnuto instalovat do přesně určených bodů rozvodné soustavy dvě chráněné kompenzační jednotky 1,2 Mvar/6 kV. K regulaci fázového posunu jsou použity standardní regulátory NOVAR s komunikací, řídicí systém sbírá informace o aktuální konfiguraci napájecí sítě, zajišťuje distribuci měřících signálů pro jednotlivé regulátory a následně koordinuje spínání jednotlivých



Obr. 3. Ovládací panel

kompenzačních stupňů. Protože při různých režimech napájení je nutné měnit parametry regulátorů NOVAR (převod PTP, ofset, regulační váhy atd.), musí řídicí systém komunikovat s jednotlivými regulátory a zajišťovat jejich přeprogramování.

K zobrazení provozního stavu a obsluze systému slouží dotykový panel HMI. Celý systém je navržen jako plně automatický, bez nutnosti zásahu obsluhy, s možností přechodu na manuální režim. Díky těmto schopnostem zvládá regulační systém velké sezónní výkyvy v odběru i změny v konfiguraci napájecí soustavy.

<http://www.emcos.cz>