

České vysoké učení technické v Praze
Fakulta elektrotechnická
Katedra elektroenergetiky



Energetická rušení v distribučních a průmyslových sítích

A0M15EZS – Elektrické zdroje a soustavy

1. přednáška ZS 2011/2012

Ing. Tomáš Sýkora, Ph.D.



Kvalita elektrické energie a rušení

- energie, která slouží nejen pro vlastní spotřebu výrobce, ale i dalším odběratelům se stala zbožím a proto bylo nutné stanovit **měřítko pro posouzení její kvality**
- dříve byly kvalitativní parametry:
 - stabilní napětí
 - kmitočet
- s rozvojem techniky → snaha o **zvýšení hospodárnosti** používáním **úsporných zařízení a přístrojů**
- většina má **nelineární** nebo **proměnlivou provozní charakteristiku**
- stále více se uplatňují zpětné vlivy na DS, které může vést až k rušivému ovlivnění jiných přístrojů a zařízení
- rozdělení kmitočtových pásem rušení:
 - energetická
 - akustická
 - radiová
 - mezipásma radiového a akustického rušení



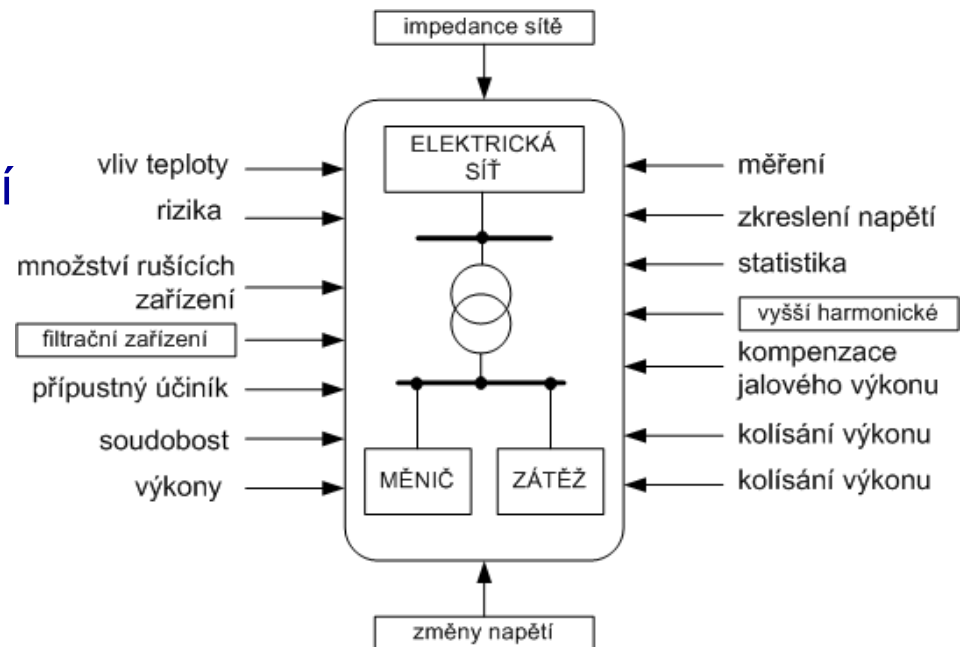
Elektromagnetická kompatibilita

- pro posouzení rušivých vlivů je nutné stanovit:
 - do jaké míry smí být zařízení zdrojem rušení
 - jakému rušení musí být zařízení odolné
- přijetím určitých opatření lze omezit vliv elektromagnetického rušení na řídicí, monitorovací, přenosová a další zařízení
- elektromagnetické **rušení** považuje jakýkoliv elektromagnetický jev, který může zhoršit funkci nějakého zařízení nebo systému, přičemž elektromagnetickým rušením může být elektromagnetický šum, nežádoucí signál nebo změna vlastností samotného prostředí, ve kterém dochází k šíření tohoto elektromagnetického jevu
- nařízení vlády č. 18/2003 Sb., §2, odst. 1
 - Přístroj může být uveden na trh nebo do provozu pouze tehdy, splňuje-li požadavky na ochranu, přičemž musí být proveden tak, aby za předpokladu, že je řádně instalován, udržován a využíván pro účely, pro které je určen,
 - a) elektromagnetické rušení, které způsobuje, nepřesáhlo úroveň přípustnou nebo stanovenou pro provoz radiokomunikačních a telekomunikačních zařízení či jiných přístrojů v souladu se zamýšleným účelem,
 - b) měl odpovídající odolnost vůči elektromagnetickému rušení, která mu umožní provoz v souladu se zamýšleným účelem.“



Elektromagnetická kompatibilita

- mez rušení – nejvyšší úroveň rušení ke které jsou vztaženy ostatní hladiny
- kompatibilní úroveň – úroveň pokrytí 95 % případů rušení
- elektromagnetická slučitelnost = elektromagnetická kompatibilita (EMC)
 - *Schopnost zařízení nebo systému vyhovujícím způsobem fungovat ve svém elektromagnetickém prostředí bez vytváření nepřijatelného rušení čehokoliv v tomto prostředí.*
(z normy ČSN IEC 1000-2-1)
- dodržování směrnic pro EMC v rámci EU
- vztažná hodnota EMC – slouží ke koordinování a určování úrovní rušení v elektrických sítích a úrovni odolnosti různých typů zařízení



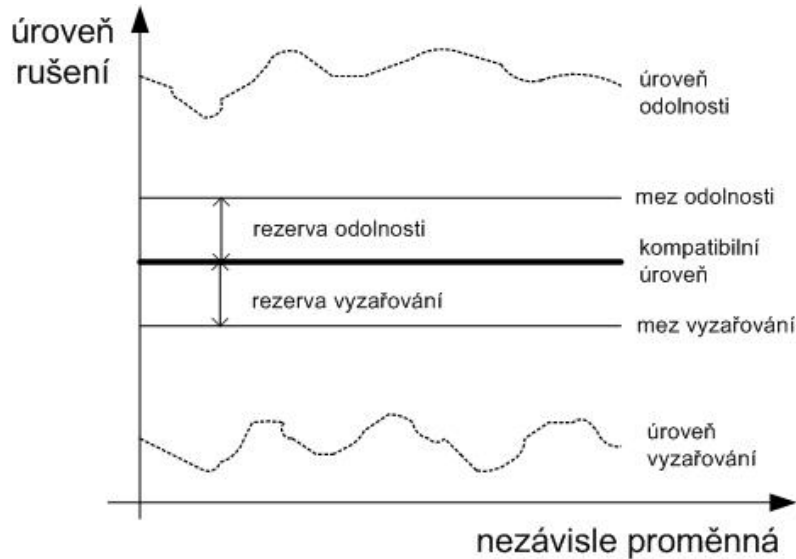


Elektromagnetická kompatibilita

- zařízení by měla mít úroveň odolnosti \geq kompatibilní úroveň
- kompatibilní úroveň by měla sloužit k bezproblémové funkci rozvodné sítě, na níž jsou připojeni jednotliví nezávislí odběratelé
- rušivá veličina = veličina, která nežádoucím způsobem ovlivňuje elektrické zařízení
- přípustná hladina - výchozí hodnota pro určení mezní velikosti odolnosti proti rušení a meze vyzařování
- úrovně rušení:
 - statistické rozložení úrovně rušení
 - určená kompatibilní úroveň
 - úroveň odolnosti
 - statické rozložení úrovně citlivosti na rušení
- celkové rušení = souhrn několika veličin, které jsou závislé na čase, prostoru a i vzájemně



Elektromagnetická kompatibilita



V poslední době je tlak na 99 % kompatibilní úrovně, zejména u odchylek napětí. Jaký by to mělo praktický dopad?

- snížení počtu povoleného překročení mezí
 - distributor – zvýšení investic z důvodu dodržení kvality elektrické energie při provozu, manipulacích, údržbě, atd.
 - odběratel – přísnější dodržování kvalitativních parametrů v PCC



EMC z pohledu zákona

Zákon č. 22/1997 Sb. o technických požadavcích na výrobky

- v souvislosti se vstupem ČR do EU novelizován zákonem č. 226/2003 Sb.
- **Výrobce** - může jím být kdokoliv na světě
- **Dovozce** - ten, kdo uvede na trh výrobek z jiného než členského státu Evropské unie nebo uvedení takového výrobku na trh zprostředkuje
- **Zplnomocněný zástupce** - osoba usazená v členském státě Evropské unie, která je výrobcem písemně pověřena k jednání za něj se zřetelem na požadavky vyplývající pro výrobce z tohoto zákona





EMC - normalizace

- **IEC** – International Electrotechnical Committee
 - problematika EMC - technická komise TC 77
 - příprava základních dokumentů (parametry specifikující prostředí, postupy zkoušek, ...) - řada norem IEC 1000-X-Y, IEC YYY
- **CENELEC** – European Committee for Electrotechnical Standardization
 - vydává evropské normy
 - přebírá normy IEC a předkládá požadavky na tvorbu nových
 - řady norem EMC (EN 50000, EN 55000, EN 60000, EN 61000)
- **ETSI** – European Telecommunications Standard Institute
 - vydává evropské normy v oboru telekomunikací
 - řady norem ETS 300 XXX
- **ČSN** – Česká technická norma
 - vychází ze zákona č. 22/1997 Sb. www.csni.cz
 - je dokument schválený pověřenou právníckou osobou pro opakované nebo stálé použití vytvořený podle tohoto zákona a označený písmenným označením ČSN, jehož vydání bylo oznámeno ve Věstníku Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.
 - technická norma není obecně závazná



Optimalizace elektromagnetického prostředí

- Rozdělením kompatibilních úrovní do tříd se optimalizuje návrh elektromagnetického prostředí a vyloučí se tak zbytečné a nákladné předimenzování systému.
- **Třída I:** chráněná napájení s kompatibilní úrovní nižší než je úroveň pro veřejné rozvodné sítě (zařízení velmi citlivého na rušení)
- **Třída II:** soustavy se společným napájecím bodem (PCC – point of common coupling), napájecím bodem uvnitř závodu (IPC – in-plant point of coupling) a všeobecně v průmyslovém prostředí
- **Třída III:** pouze soustavy s napájecím bodem uvnitř závodu (IPC) v průmyslovém prostředí, některé rušivé jevy vyšší kompatibilní úroveň než třída II. (měniče, svařovací agregáty, rozběh velkých AM)





Literatura

- Tlustý, J.: Energetická rušení v distribučních a průmyslových sítích
- Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví – www.unmz.cz
- Středisko technické harmonizace – www.sth.cz
- Český normalizační institut – www.csni.cz
- Český institut pro akreditaci – www.cai.cz
- Česká obchodní inspekce – www.coi.cz
- Český telekomunikační úřad – www.ctu.cz