

České vysoké učení technické v Praze
Fakulta elektrotechnická
Katedra elektroenergetiky



Komunikace po silových vedeních PLC technologie

A0M15EZS – Elektrické zdroje a soustavy

8. přednáška ZS 2011/2012

Ing. Tomáš Sýkora, Ph.D.



PLC technologie

- PLC (Power Line Communication)
- technologie PLC umožňuje realizaci vysokorychlostního přístupu prostřednictvím distribuční soustavy vedení pro přenos elektrické energie

Výhody technologie

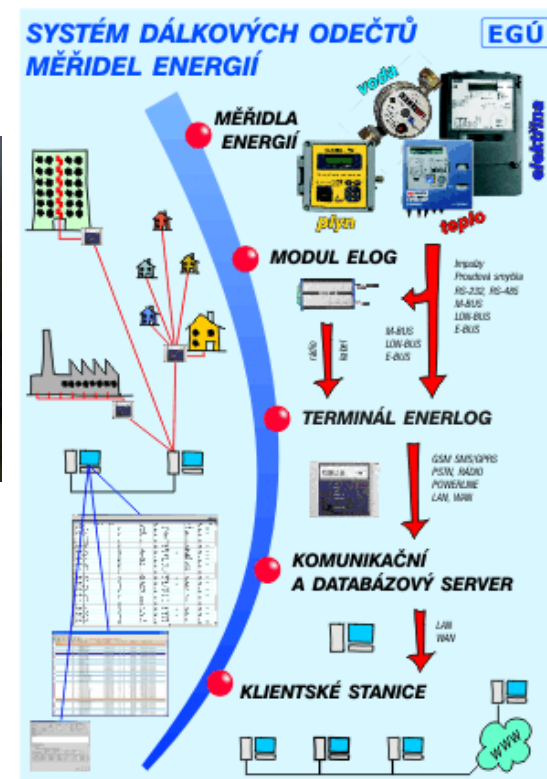
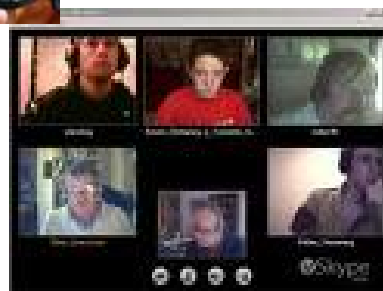
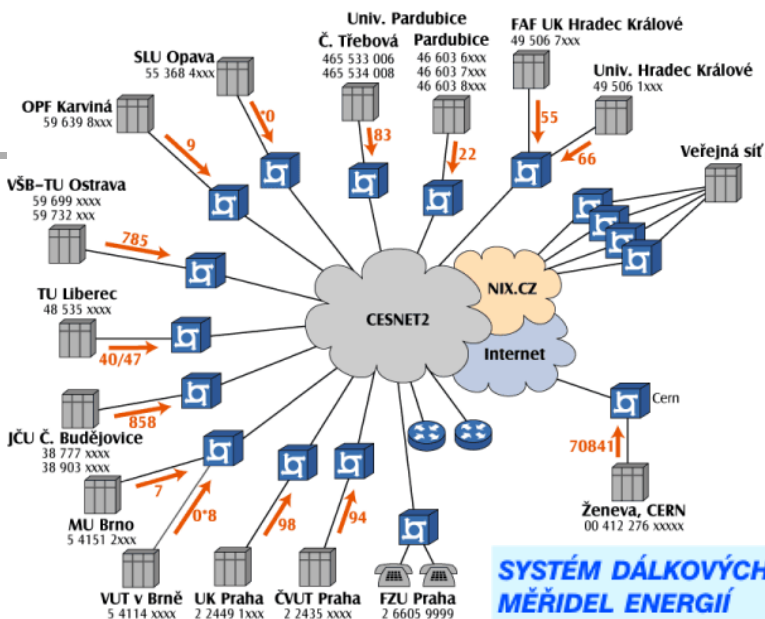
- není třeba žádná další kabeláž, žádné antény, ani stavební práce
- je dostupná v každé domácnosti a v každé kanceláři - elektrické rozvody jsou všudypřítomné
- její fyzická instalace je velmi jednoduchá (zejména u koncového uživatele, ale i v rámci budování sítě), obejde se bez vypnutí elektrické energie
- je překvapivě vysokorychlostní, nominálně 200 Mbit/s, reálně 50 - 100 Mbit/s
- je velmi dobře kombinovatelná a propojitelná s ostatními síťovými technologiemi (ADSL, Wi-fi, optika, kabel, satelit)
- přenosové pásmo je symetrické pro oba směry



PLC technologie

Uplatnění PLC technologie:

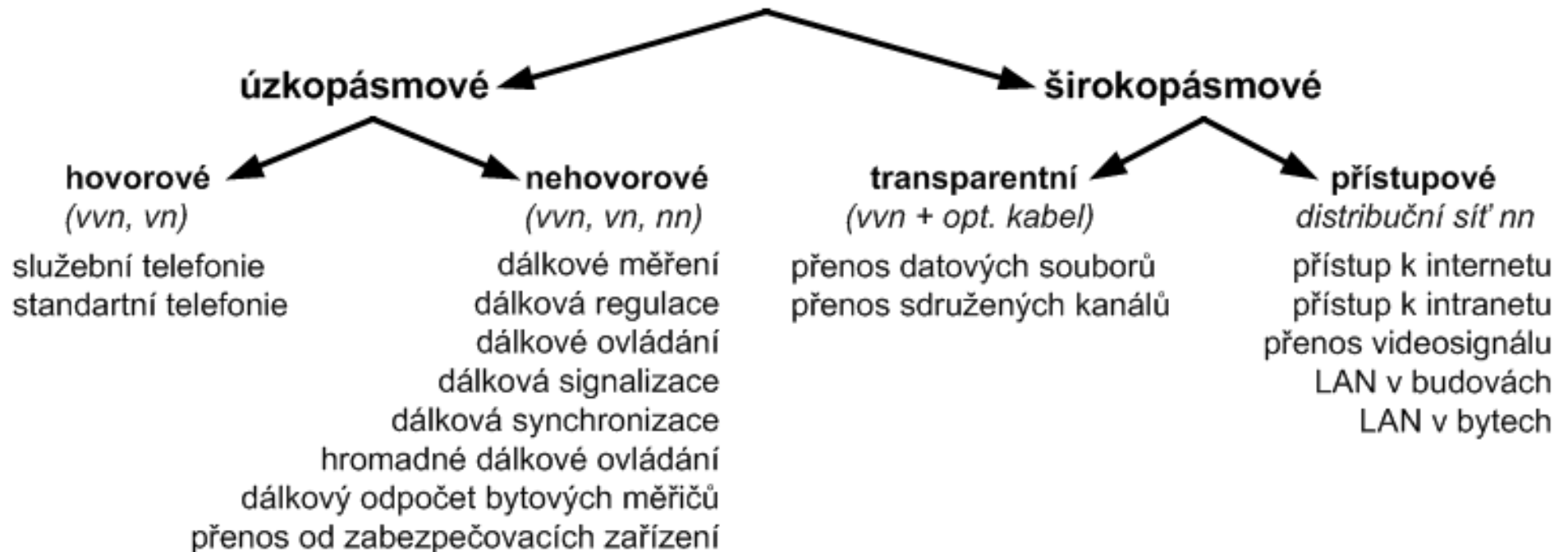
- vysokorychlostní internet
- IP telefonie
- realtime TV streaming
- audio a video on demand
- kamerový dohledový systém
- video konference
- dálkové odečty, ...





Přehled PLC telekomunikačních služeb

Telekomunikační služby provozované po silnoproudých vedeních





Struktura sítě PLC

Head-End

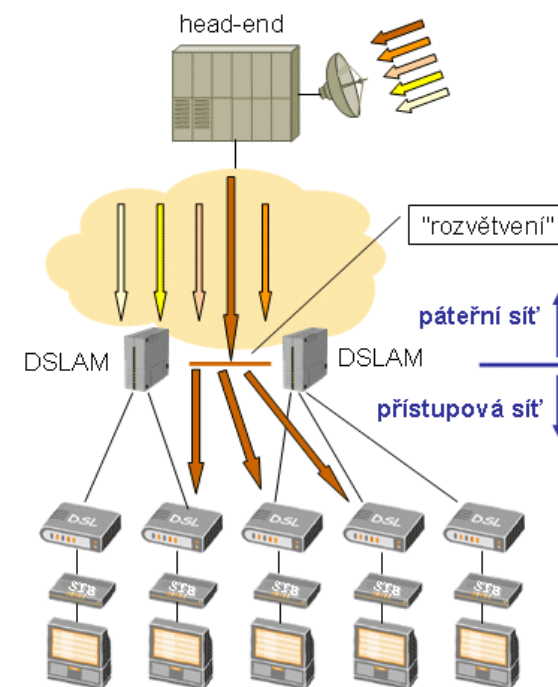
- zařízení propojující WAN síť s PLC přístupovou sítí na nízkonapěťových elektrických rozvodech
- zařízení je zpravidla umístěno v rozvodné elektrické skříni uvnitř objektu
- připojení (optika, satelit, wireless) je přivedena k místu injeckáže a Head-End převádí tento signál indukci (s pomocí vazebních členů) k ES
- dosah PLC signálu je nominálně 400m (reálný dosah závisí přímo na kvalitě elektrické sítě) a lze jej libovolně opakovat zařízením Repeater
- zajišťuje komunikaci s Repeatery a modemy



AMH-201



AHES-202



Představa šíření "lineárních" programů v sítích IPTV



Struktura sítě PLC

Repeater

- zařízení sloužící k zesílení (zopakování) vysokofrekvenčního signálu na větší vzdálenosti
- zařízení se běžně umísťuje do elektrické rozvodné skříně v patře, když chceme signál z Head-Endu tímto způsobem zesílit a poslat dál
- připojení stejné jako Head-End pomocí vazebního členu (cívky) k ES



AMH-201F

Head-end/repeater (32 MAC), připojení na koax.



Struktura sítě PLC

Modem

- koncový uživatelský modem (CPE, Customer Premises Equipment), který slouží pro zpětný převod vysokofrekvenčního signálu z elektrické sítě z Head-Endu či Repeateru na ethernetové rozhraní (RJ45, 100Mbit Ethernet)
- Modemy se jednoduše zapojí do zásuvky a jejich konfigurace se provede velmi rychle



ACPE-200



modemSPIRIT 200





Vazební členy u PLC technologií

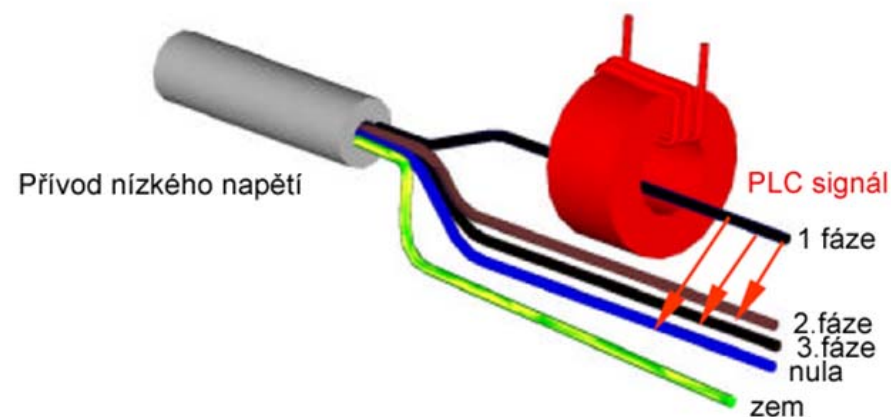
- jsou nezbytným doplňkem k přivedení vysokofrekvenční modulace signálu z Head-Endu na elektrickou síť
- vazební členy (Coupling Units) pracují na dvou fyzikálních principech

a) induktivní

- dělený feromagnetický nebo železitý rozpojený kroužek slouží jako vysokofrekvenční transformátor; cívky jsou spojeny s Head-Endem a injektují se na některou z fází v elektrické rozvodně
- z hlediska použití jsou induktivní vazební členy nejpoužívanější pro připojení Head-Endu na nízkonapěťový rozvod

b) kapacitní

- malý vazební vysokonapěťový vysokofrekvenční kondenzátor





Technické podmínky a poskytovatelé techn. PLC

Technické podmínky aplikace PLC v DS

- dodávka el.energie má vždy přednost, konfigurace zapojení
- PLC nesmí snížit spolehlivost DS (PLC musí mít zn.CE, splňovat EMC, prohlášení o shodě, kvalita el.energie, splňovat prostředí a krytí)
- bezpečnost osob a zařízení (práce v blízkosti a pod napětím)
- všechna zařízení PLC na DS musí být připojena přes jistící prvek

Poskytovatelé technologie PLC

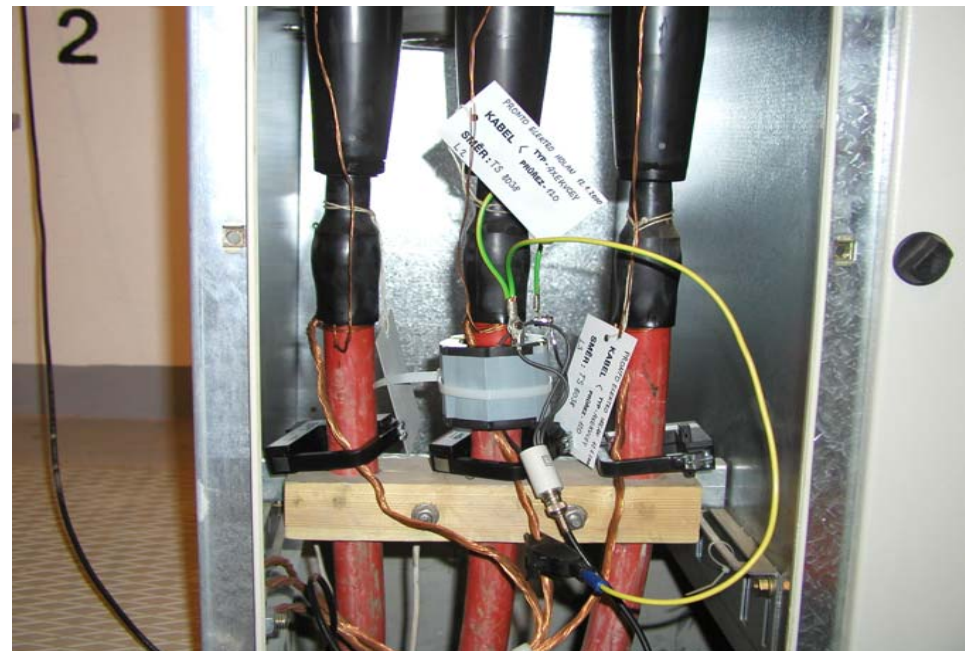
- **ČEZ, a.s.** - v současné době se zabývá přípravou PP v oblasti broadbandu a probíhá pilotní projekt AMR
- **E.ON, a.s.** - v ČR probíhá pilotní projekt AMR
- **PRE, a.s.** - realizovala PP a v současné době poskytuje svou distribuční síť komerční telekomunikační společnosti



Přenosy PLC po VN



Induktivní vazební člen Eichhoff



Induktivní vazeb.člen Eichhoff v TS 8084



Přenosy PLC po VN



Kapacitní vazební člen DIMAT

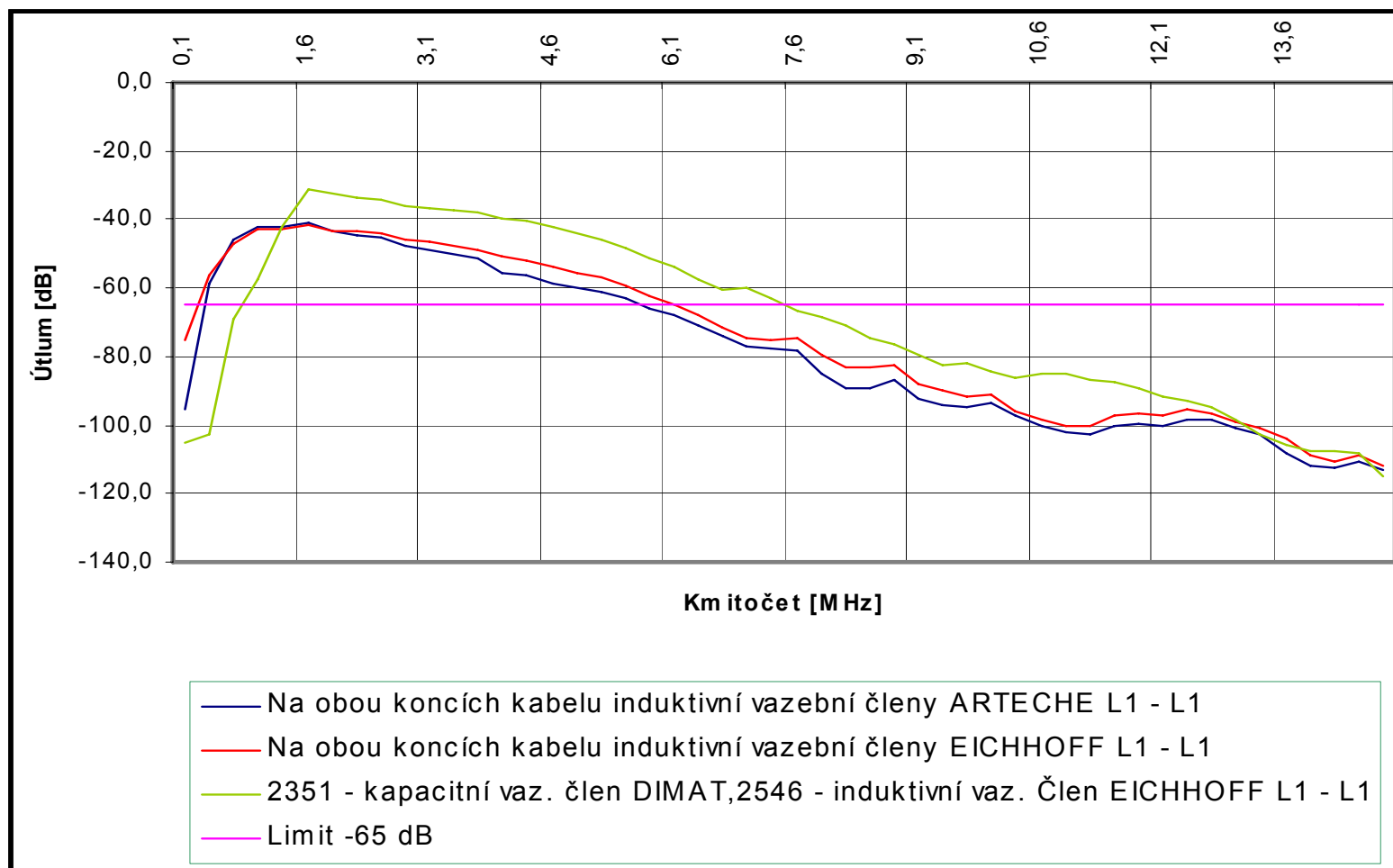


Kapacitní vazební člen v RS 2470



Útlum signálu

Měření útlumu v kabelu v závislosti na kmitočtu



zdroj: Konference POWER-COM 2007: M. Jarkovský – PRE distribuce, a.s.



Komunikace po silových vedeních PLC technologie

Literatura

- Sborník z konference: **Komunikace PLC/BPL po silnoprúdých vedeních nn a vn**, Praha 2007