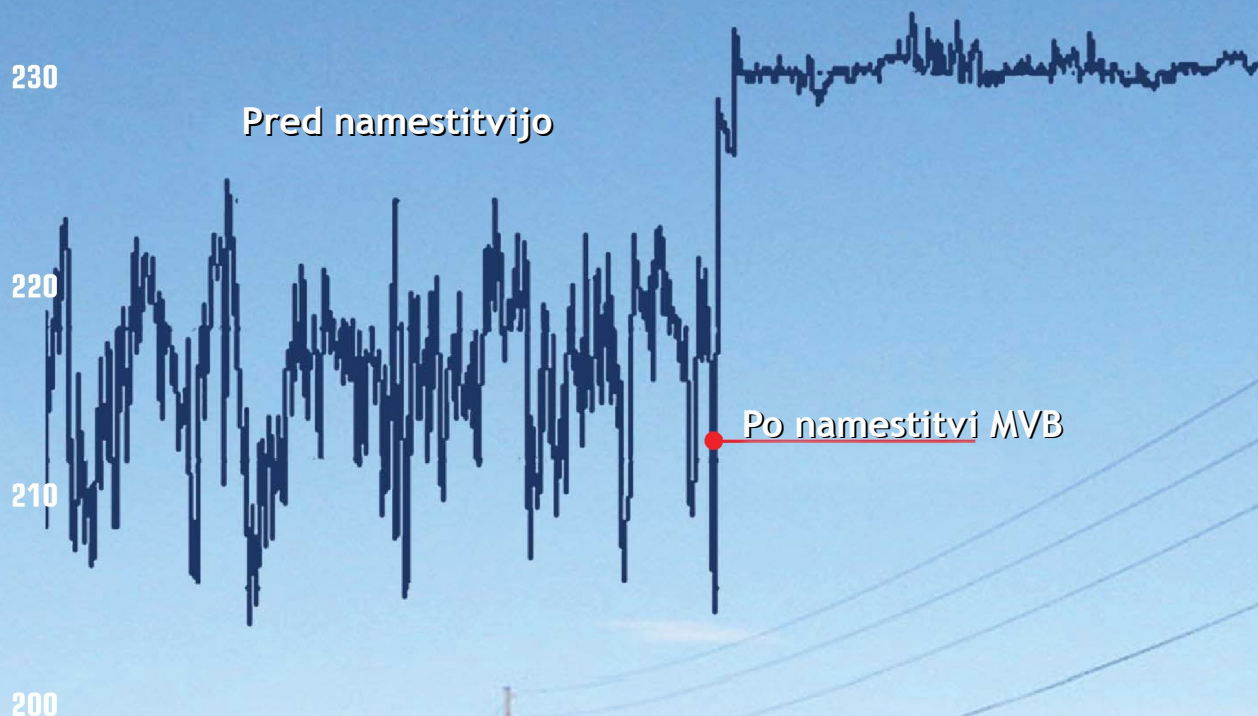


# Magtech Voltage Booster

*Napetostni stabilizator za nizkonapetostna omrežja*



Magtech™

## Veliki padci napetosti - pogosta težava v nizkonapetostnih omrežjih

### Nepredvidljiva rast odjema

Pričakovana življenjska doba NN omrežja je preko 40 let. Za tako dolga obdobja je velikokrat zelo težko predvideti porast odjema in temu ustrezno dimenzionirati zmogljivost omrežja. Tudi pri znatno predimenzioniranih omrežjih se lahko zgodi, da njihova zmogljivost s spremembo števila in strukture odjemalcev postane nezadostna. Povečana odjemna moč se vse pogosteje odraža v prevelikih padcih napetostnega nivoja vzdolž daljnovoda in posledično neizpolnjevanju minimalnih tehničnih zahtev za dobavo električne energije.

### Nezadovoljni odjemalci

Sodobni električni aparati so vse bolj občutljivi na kakovost napajalne napetosti. Neustrezne napetostne razmere lahko skrajšajo življenjsko dobo ali celo poškodujejo hišne aparate. Odjemalci so o tem vse bolj obveščeni ter vedo, da so tovrstne težave rešljive. Upravitelji omrežij prejemajo vedno več pritožb ter odškodninskih zahtevkov prizadetih odjemalcev. Na pobudo uporabnikov tudi nadzorni organi namenjajo tej problematiki večjo pozornost in pogosteje preverjajo skladnost z veljavnimi predpisi in standardi.

### Težave upraviteljev omrežij

Nihče se težav z neustrezno napetostjo ne zaveda bolj kot upravitelji omrežij. Vsem odjemalcem so ne glede na lokacijo in s tem povezane dejanske stroške dobave obvezani po isti ceni dobavljati električno energijo primerne kakovosti. Upravitelji omrežij so razpeti med vse hujšimi pritiski za doseganje ustrezne kakovosti na eni strani ter pričakovanji za znižanje stroškov ter povečevanje dobičkov na drugi.

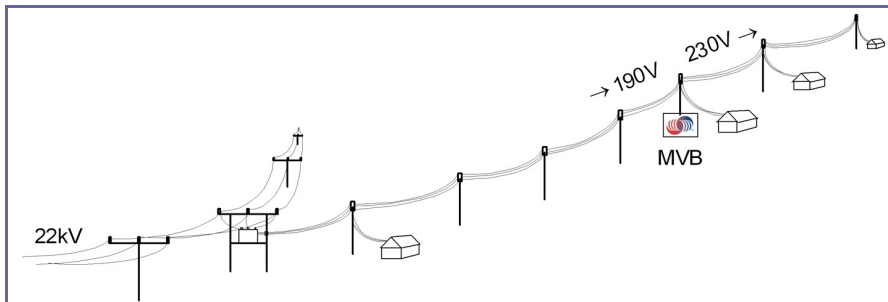
### Do sedaj poznane rešitve

V primeru prekomernega padca napetosti je najkakovostnejša rešitev podaljšanje SN voda in namestitev distribucijskega transformatorja bližje končnim odjemalcem. Žal pa je taka rešitev tudi najdražja, razmeroma dolgotrajna, mnogokrat pa se ob tem ponovno pojavi problem napovedovanja bodoče rasti odjema.

Druga do sedaj poznana in dokaj pogosto uporabljena rešitev za premoščanje daljših razdalj pa je namestitev dvojne transformacije 0,4/1 kV. Rešitev je hitreje izvedljiva, običajno pa zahteva tudi manj dokumentacije in dovoljenj od predhodne.

### Magtech Voltage Booster – MVB dolgo pričakovana rešitev

Norveško podjetje Magtech je v tesnem sodelovanju s skandinavskimi elektrodistribucijskimi podjetji razvilo edinstveno napravo, ki odpravlja težave v zmogljivosti preobremenjenih omrežij – *Magtech Voltage Booster*. MVB dinamično vzdržuje nivo napetosti ne glede na dolžino voda ter trenutno moč odjema. Naprava temelji na patentirani tehnologiji podjetja Magtech, ki odpravlja dosedanje omejitve pri načrtovanju pretvornikov moči.



### Dinamičen

MVB dinamično prilagaja ojačanje vsake faze posebej. Nastavljen je na konstantno izhodno napetost in ojačanje prilagaja spreminjajoči se obremenitvi in posledičnim padcem napetosti v omrežju. Ob večjih obremenitvah vhodna napetost pade, zaradi česar se ojačanje ustrezno poveča tako, da se padec na izhodu izravna.

### Vzdržljiv

Vzdržljivost in odpornost MVB je v primerjavi z obstoječimi rešitvami bistveno boljša, ker:

- so uporabljeni materiali zgolj baker in železo,
- je regulacijska zanka galvansko ločena od glavnega tokokroga,
- z izjemo hladilnih ventilatorjev MVB ne vsebuje nikakršnih gibljivih delov.

MVB je dokazal zmožnost učinkovitega delovanja tudi ob preobremenitvah, konicah ter drugih zelo zahtevnih pogojih obratovanja.

### Kratkostična zmogljivost

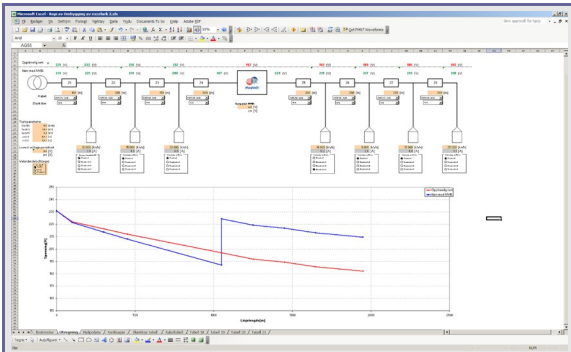
MVB ne znižuje kratkostične zmogljivosti. V primeru kratkostičnih okvar se delovanje preklopi v "by-pass" način. Ko je okvara odpravljena, se povrne v normalno obratovanje.

V primeru 400V(230V) TN omrežja je enopolna kratkostična zmogljivost povečana za 60%.

- **MVB izravna padec in stabilizira napetost na dolgem vodu**
- **ojačanje MVB se zvezno in dinamično prilagaja spremenljivi obremenitvi**
- **MVB stabilizira vsako fazo posebej**
- **Regulacija napetosti v MVB je izvedena brez gibljivih delov in elektromehanskih kontaktov v močnostnem vezju**



**Enostavna namestitev:** MVB lahko namestimo v katero koli točko NNO. Celotna namestitev je gotova v manj kot enem dnevu, porabniki pa so izklopljeni le za 2 uri.



Posebej razvito **programsko orodje** omogoča, da na podlagi poznavanja osnovnih parametrov omrežja in odjema takoj preverimo, kakšne bodo napetostne razmere po vgradnji.

## Primeri uporabe

### Prenizka, a obnem tudi previsoka napetost

- V primeru daljših NN omrežij je distribucijski transformator nastavljen na višji napetostni nivo tako, da zagotavlja še ustrezne razmere tudi oddaljenim odjemalcem.
- (Pre)visoka napetost za odjemalce v bližini transformatorja, (ne)ustrezna za tiste na koncu daljšega omrežja.

**Rešitev:** Distribucijski transformator se nastavi na napetostni nivo, ki ustreza bližnjim odjemalcem. MVB se namesti pred oddaljeno skupino odjemalcev. Pomembno je, da ni odjemalcev v bližini pred nameščenim MVB, saj le ta s svojim delovanjem nekoliko poveča napetostne padce pred njim. Ustreznost predvidene rešitve lahko takoj preverimo s programskim paketom, ki simulira razmere po vgradnji.

### Zagonski tok velikih motorjev

Kmetijska gospodarstva in manjši proizvodni obrati uporabljajo vse več naprav, ki s svojim delovanjem povzročajo različne vrste motenj v omrežju.

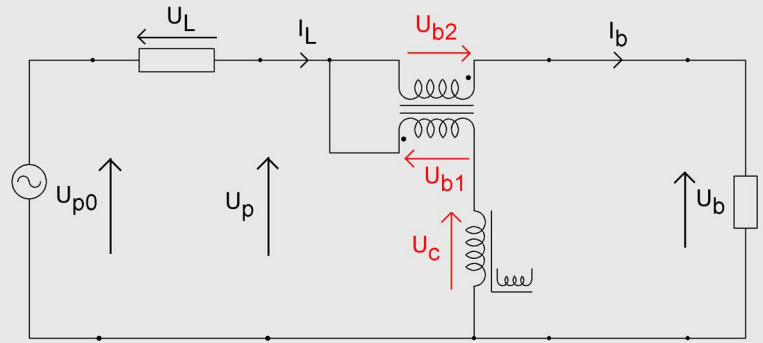
**Rešitev:** Namestitev MVB zagotovi dvig napetosti in povečanje razpoložljive moči, s čimer zmanjšuje možnost okvar in motenj v delovanju vse bolj občutljivih porabnikov.

### Druge možnosti uporabe

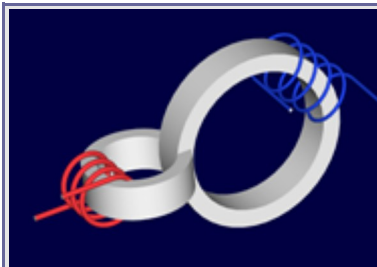
- Stabilizacija napetosti za distribucijskim transformatorjem napajanim iz dela SN omrežja, ki je izpostavljen večjim nihanjem napetostnega nivoja.
- Stabilizacija napetosti na vodih, kjer se periodično pojavlja zelo velika obremenitev.
- Stabilizacija napetosti za 1 kV prenosom.



## Princip delovanja:



Tokovi v omrežju povzročijo padec napetosti  $U_L$  med distribucijskim transformatorjem ter odjemalci, ki so nanj priključeni. Ko so daljnovodi dolgi, obnem pa je njihov presek majhen, bo napetost pri oddaljenih odjemalcih nižja od predpisane. MVB postavimo med transformator ter odjemalce s prenizko napetostjo. MVB bo vhodni napetosti  $U_p$  dodal napetostno komponento  $U_{b2}$ . To dosežemo z avtotransformatorsko konfiguracijo, a s pomembno izjemo: izhodna napetost je ob kakršnikoli obremenitvi konstantna, saj se preko krmiljene variabilne induktivnosti ojačanje dinamično prilagaja obremenitvi. S spreminjanjem induktivnosti uravnavamo napetost  $U_c$ , posledično pa tudi napetosti na primarju ter sekundarju transformatorja ( $U_{b1}$  ter  $U_{b2}$ ).



## Kaj je krmiljena induktivnost?

V podjetju Magtech so razvili in s patentom zaščitili t. im. krmiljeno induktivnost (Magtech Controllable Inductance – MCI). Deluje na principu dveh pravokotnih magnetnih polj, pri čemer prvo polje vpliva na karakteristike drugega polja. S spreminjanjem jakosti prvega polja lahko z zelo kratkim odzivnim časom reguliramo tok in napetost pravokotnega navitja.

## Prednosti MVB

### 1. Napetostni stabilizator

MVB napetost stabilizira, ne zgolj dviguje. Ojačanje se dinamično prilagaja odjemu.

### 2. Cenovna prednost

MVB je v primerjavi z že poznanimi rešitvami cenovno, časovno in administrativno najugodnejša rešitev.

### 3. Premična rešitev

Mejni pogoji v podeželskem omrežju se lahko hitro spremenijo. V takem primeru je moč MVB enostavno prestaviti na drugo lokacijo, kjer bo zagotavljal še višjo učinkovitost.

### 4. Hitra odločitev – hitra namestitev

Programsko orodje za izračun razmer v vašem omrežju po vgradnji MVB zagotavlja zanesljive vhodne podatke za odločanje. Instalacija MVB je gotova v enem delovnem dnevu in s kratkotrajnim izklopom odjemalcev.

TABELA MODELOV	MVB40-230	MVB125-230	MVB40-400	MVB70-400	MVB125-400
Ozemljitveni sistem	IT/TT	IT/TT	TN	TN	TN
Napetost [V]	230	230	230/400	230/400	230/400
Nazivna obremenitev [kVA]	10	32	17	28	55
Obremenitev, 6ur @ 20°C, vh. napetost 195 V [kVA]	16	50	28	48	87
Nazivni tok [A]	25	80	25	40	80
Tok, 6ur @ 20°C C, vh. napetost 195 V [A]	40	125	40	70	125
Nastavljena napetost [V]	235 V	235 V	235	235	235
Dvig napetosti [%]	0 - 17	0 - 20	0 - 20	0 - 20	0 - 20
Dinamični odziv [ms]	150	200	150	200	200
Poraba brez bremena [W]	200	340	200	340	340
Učinkovitost [%]*	94 - 96	94 - 96	96 - 97	96 - 97	96 - 97
Faktor moči [cos φ]*	0,96 - 0,97	0,96 - 0,97	0,98 - 0,99	0,98 - 0,99	0,98 - 0,99
Harmonska popačenja [%]*	1 - 4	1 - 4	1 - 6	1 - 6	1 - 6
<b>Mehanske dimenzije</b>					
Širina × višina × globina [mm]	780×780×500	1000×1047×677	780×780×500	1000×1047×677	1000×1047×677
Teža [kg]	390	750	390	750	750
Kabelski priključki [Cu mm <sup>2</sup> ]	≤ 16	≤ 50	≤ 16	≤ 50	≤ 50
Ohišje z oljem	Galvanizirano	Galvanizirano	Galvanizirano	Galvanizirano	Galvanizirano
<b>Značilnosti</b>					
Prehod v bypass obratovanje:					
- ob pogoju: $U_{vh} < 165$ V ali pregrevanje	√	√	√	√	√
- brez napetostne prekinitve					
- samodejni ponovni zagon					
Ločeno krmiljenje posamezne faze:					
- neodvisna regulacija posamezne faze	√	√	√	√	√
Deluje ob 100% neravnovesju bremena in vzdržuje napetost	50%	50%	√	√	√
Enopolna kratkostična zmogljivost se poveča za najmanj 60%	nespremenjena	nespremenjena	√	√	√
Brez gibljivih delov v močnostnem vezju	√	√	√	√	√
Brez vzdrževanja	√	√	√	√	√
Načrtovan za 25 letno obratovanje	√	√	√	√	√
Hitra namestitve – manj kot 1 dan	√	√	√	√	√
* ob nazivnem bremenu in spremenljivem dvigu napetosti					

Podjetje Magtech AS že od ustanovitve leta 2001 razvija, proizvaja in trži naprave, ki temeljijo na lastni, patentirani tehnologiji krmiljene induktivnosti (*MCI – Magtech Controlled Inductance*). Ustanovitelji sestavljajo visoko kreativno jedro podjetja, v katerem uveljavljajo svoja strokovna in poslovna znanja.

Poslanstvo podjetja je razvoj novih in edinstvenih rešitev za energetiko ter njihova aplikacija na svetovnem tržišču. Magtechova patentirana tehnologija omogoča popolnoma nov pristop k načrtovanju močnostnih vezij, ki je do še nedavnega veljal za neizvedljivega.

Tehnologija se uporablja v vseh segmentih proizvodnje, distribucije, pretvorbe ter krmiljenja električne energije. Razvoj novih izdelkov poteka v tesnem sodelovanju z vodilnimi elektroenergetskimi podjetji na Norveškem.

Uporabniki njihovih tehnologij so:

- Vattenfall Eldistribution AB
- Hafslund
- Aker Kværner
- Statoil

MVB je načrtovan, izdelan ter preizkušen v skladu s standardi EN50160, IEC61000-3-4, IEC 60439-1, IEC 60439-5, direktivami 73/23/EEC ter drugo ustrezno EMC regulativo.

Pri proizvodnji so uporabljene Magtechove tehnologije, ki so zaščitene s patenti št. 317045 in US 6,788,180 B2.



Proizvaja:



Værftsgata 13, P.O. Box 462, NO-1502 Moss, Norway  
Tel.: +47 69 27 92 00 ● Fax: +47 69 27 92 22  
E-mail: mvb80@magtech.no ● www.magtech.no

Zastopa in dobavlja:

**ALTENS**  
družba za tehniko in inženiring, d.o.o.

Metelkova 15, SI-1000 Ljubljana, Slovenija  
Tel.: (01) 430 11 84 ● Fax: (01) 430 11 85  
E-mail: info@altens.si ● www.altens.si