

Tangentni premotač kartona

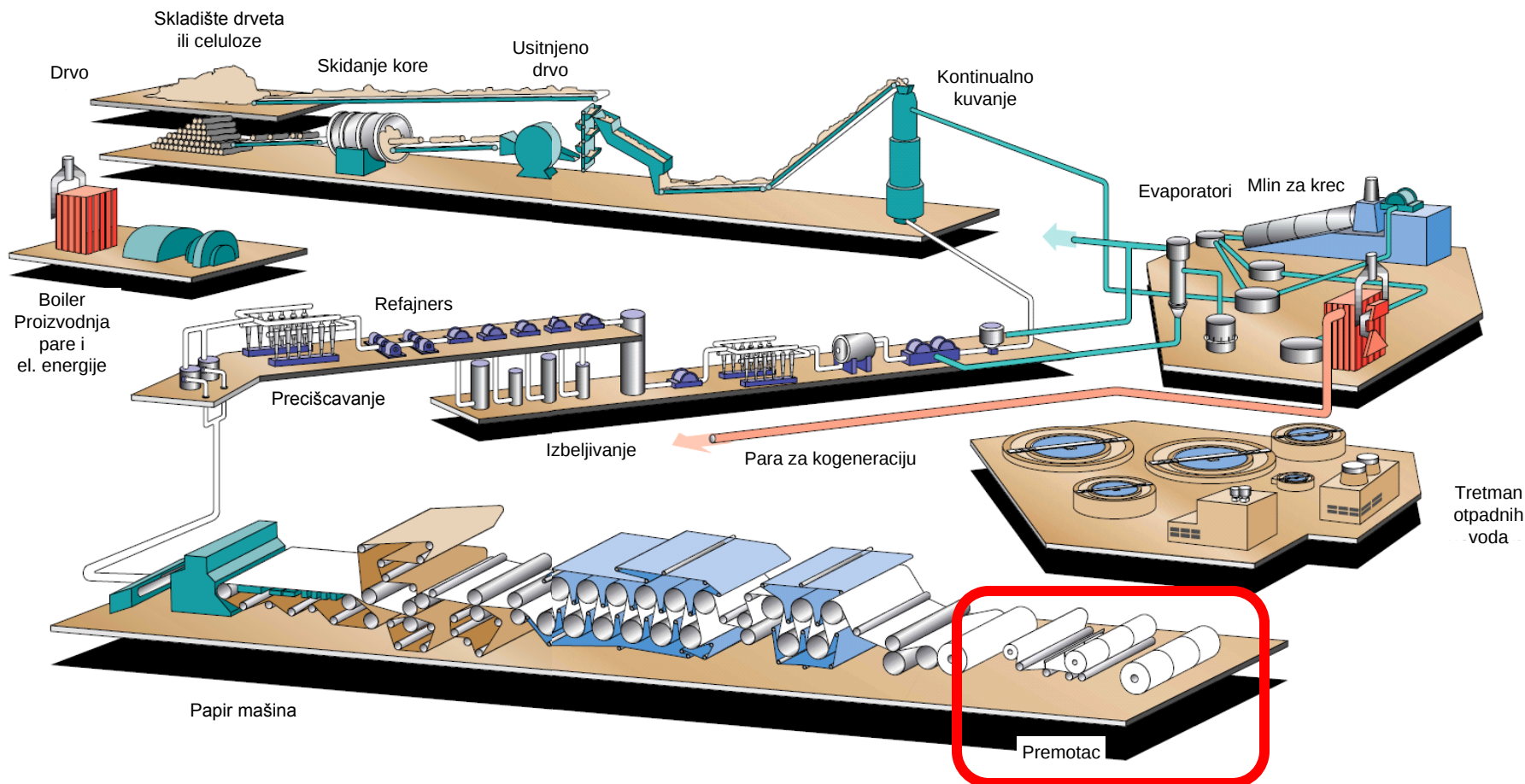
Opis postrojenja

Algoritam upravljanja

Uštede energije

Model

Tehnološki proces proizvodnje papira ili kartona



Premotač

Osnovni delovi premotača

- Odmotač
 - Ima ulogu da zateže papir za pravilno sečenje
- Sekcija uzdužnog sečenja
 - Formiraju se rolne potrebne širine i odsecaju se krajevi rolne
- Namotač
 - Formiraju se rolne potrebnog prečnika i čvrstoće
 - Slojevi moraju biti pravilno složeni

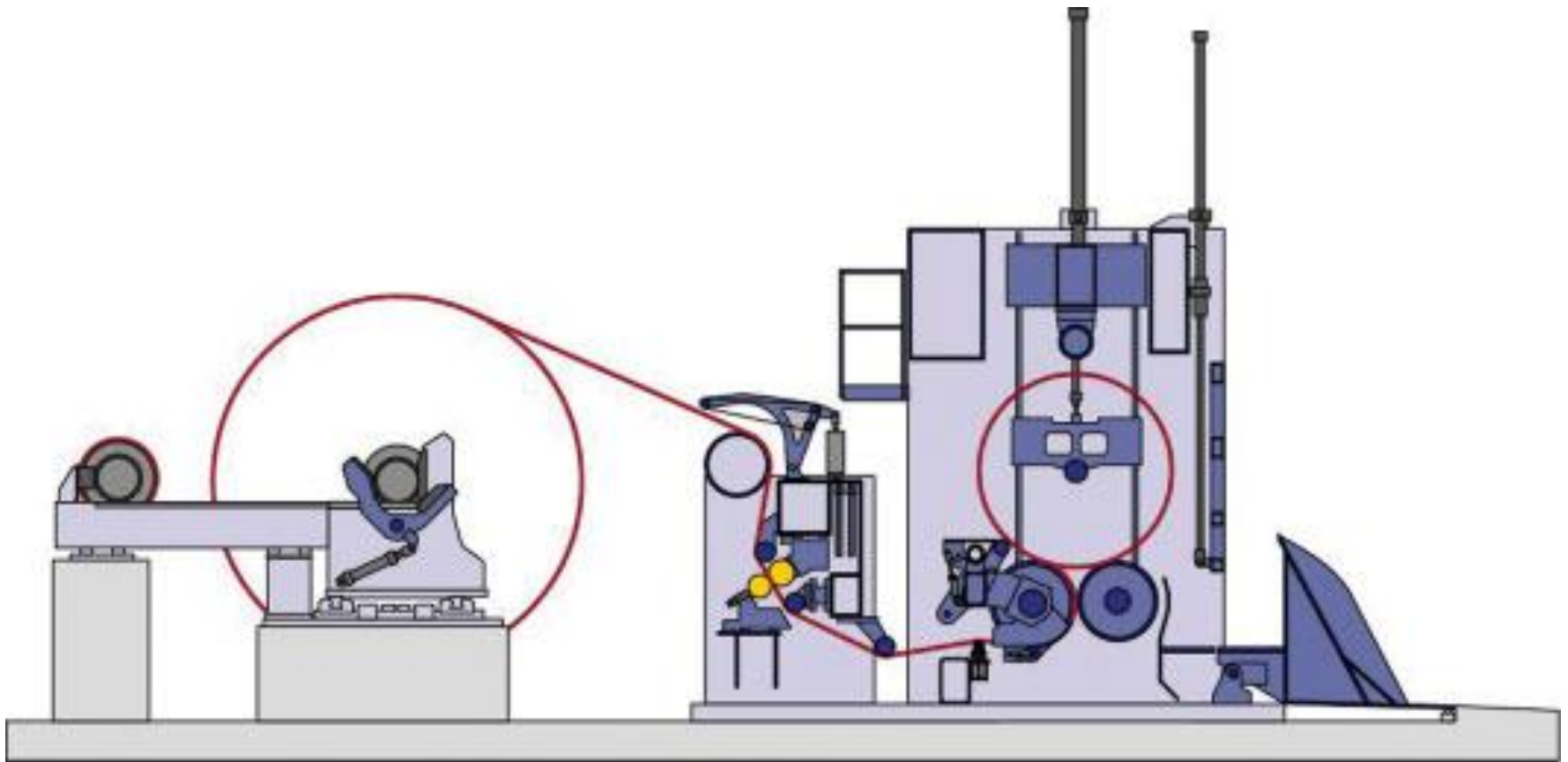
Tipovi premotača

- Odmotač, najčešće centralnog tipa
 - sa mehaničkom kočnicom (pneumatskom, hidrauličkom ...)
 - sa električnim kočenjem
- Sekcija noževa
 - Horizontalno ili vertikalno postavljena
- Namotač može biti centralnog ili tangentnog tipa
 - Sa dva bubnja: sa dva čelična bubnja, sa vazdušnom potporom, potpora sa trakom, sa obloženim bubnjem...
 - Sa jednim bubnjem, rolne na dve strane...

Proizvođači premotača

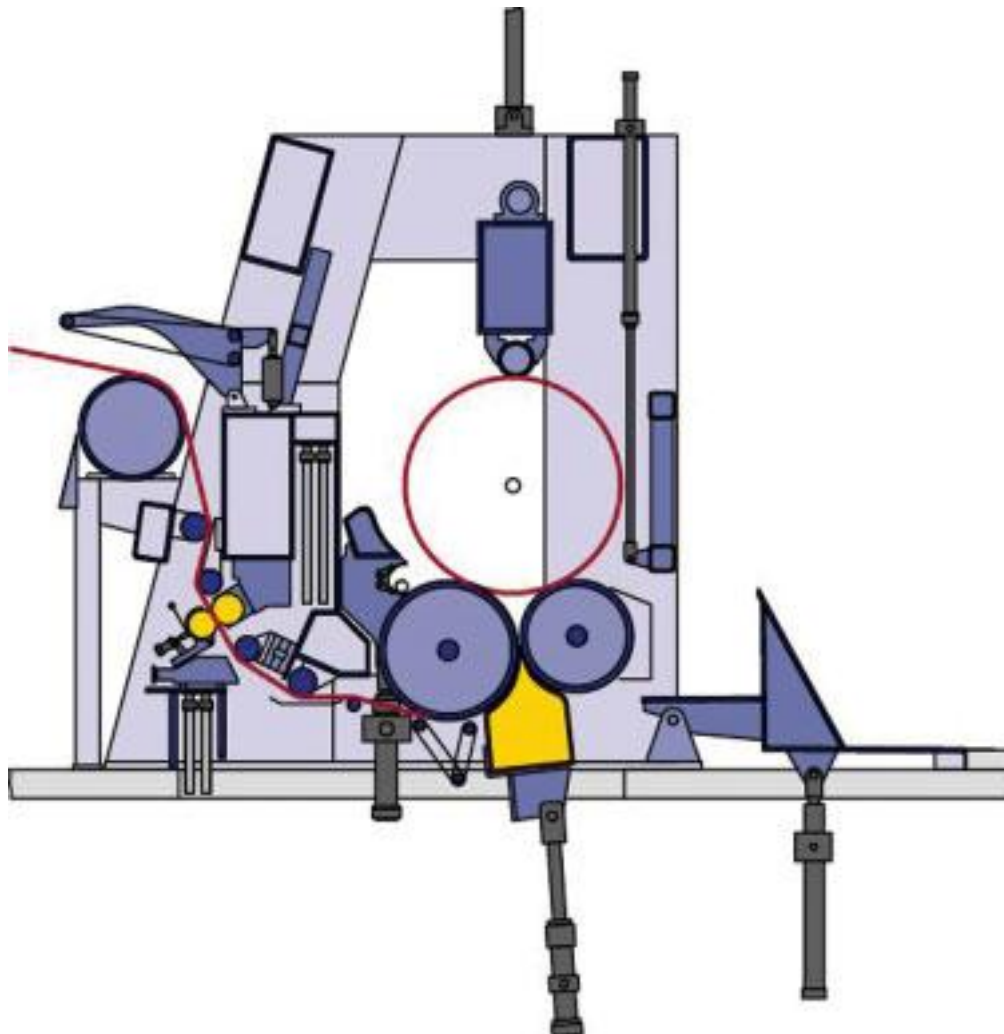
- Najveći proizvođači opreme (mašinske):
 - Voith, Graz, Austria
 - Metso paper, Finska, Amerika
- Elektro oprema za premotače
 - Regulisani pogoni sa jednosmernim mašinama
 - Regulisani pogoni sa asinhronim mašinama
 - PLC, SCADA
- Elektro oprema
 - Siemens, ABB i drugi

Premotač sa dva čelična bubnja



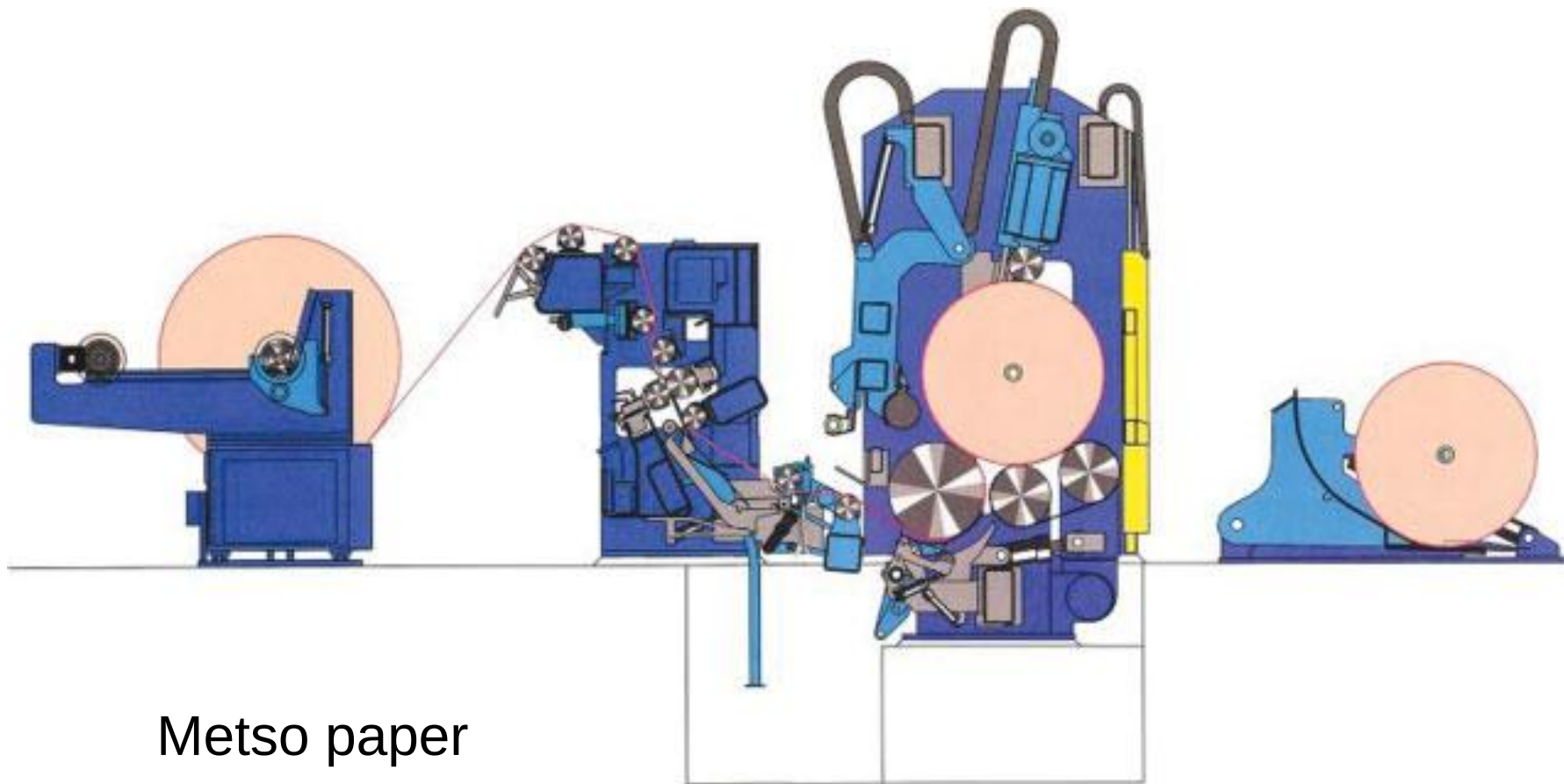
Voith

Namotač sa vazdušnom potporom



Voith

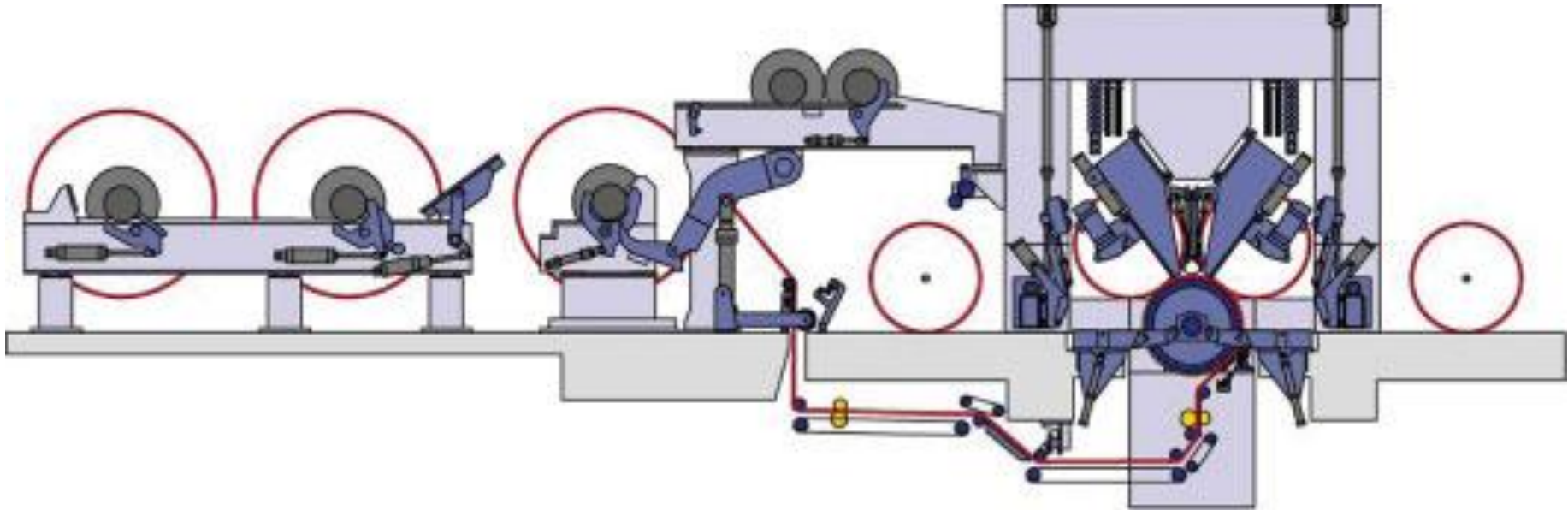
Namotač sa potporom sa trakom



Metso paper

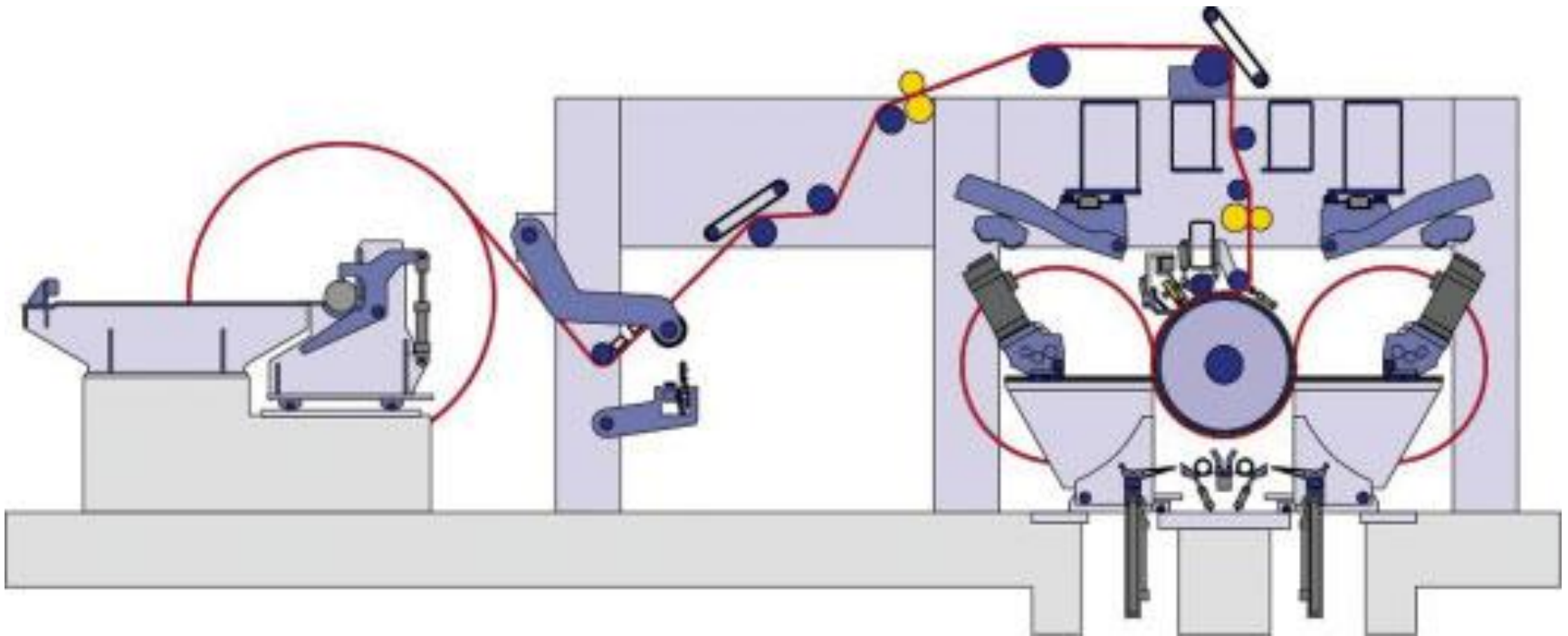
Namotač sa jednim bubnjem

Dve rolne



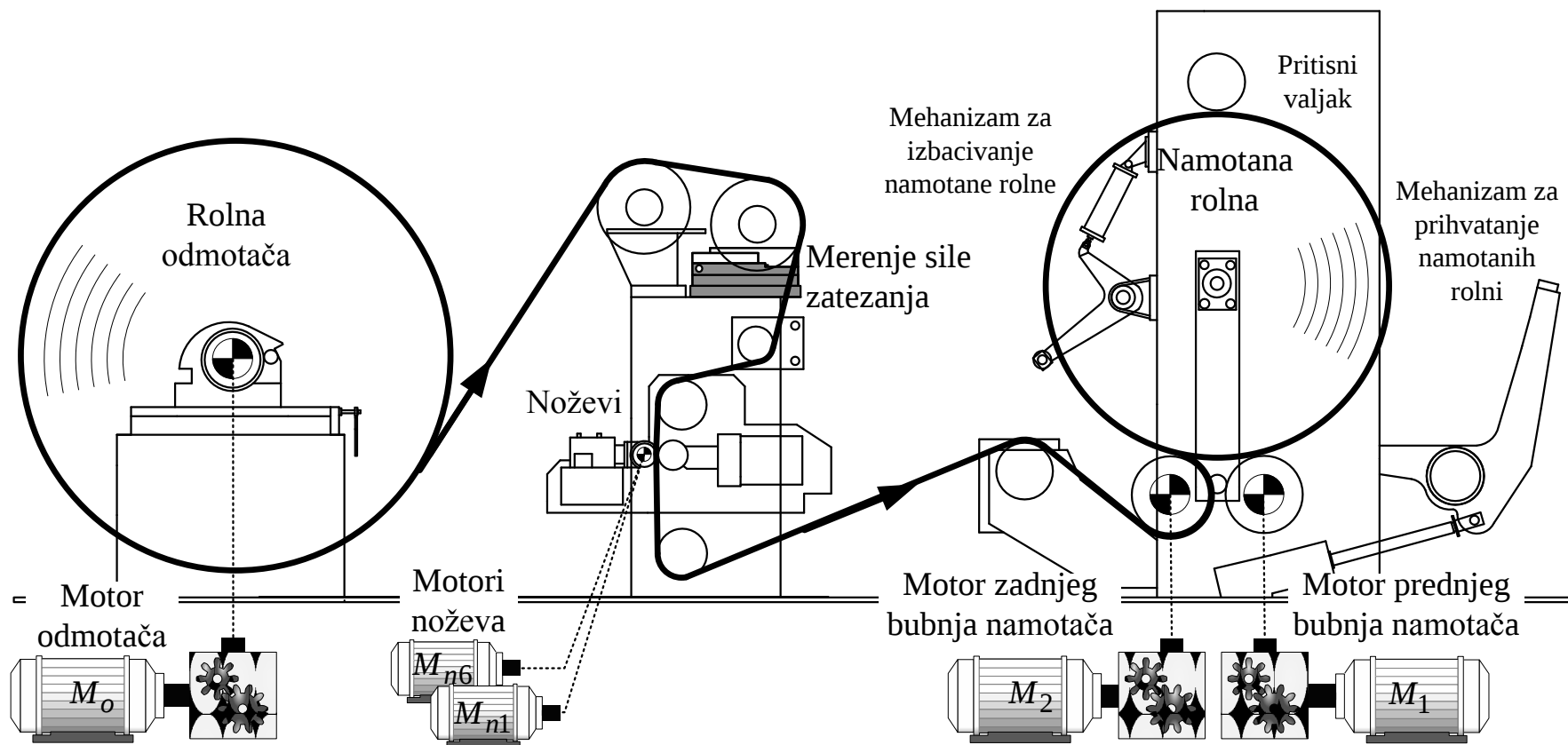
Voith

Namotač sa jednim bubnjem



Voith

Struktura razmatranog premotača

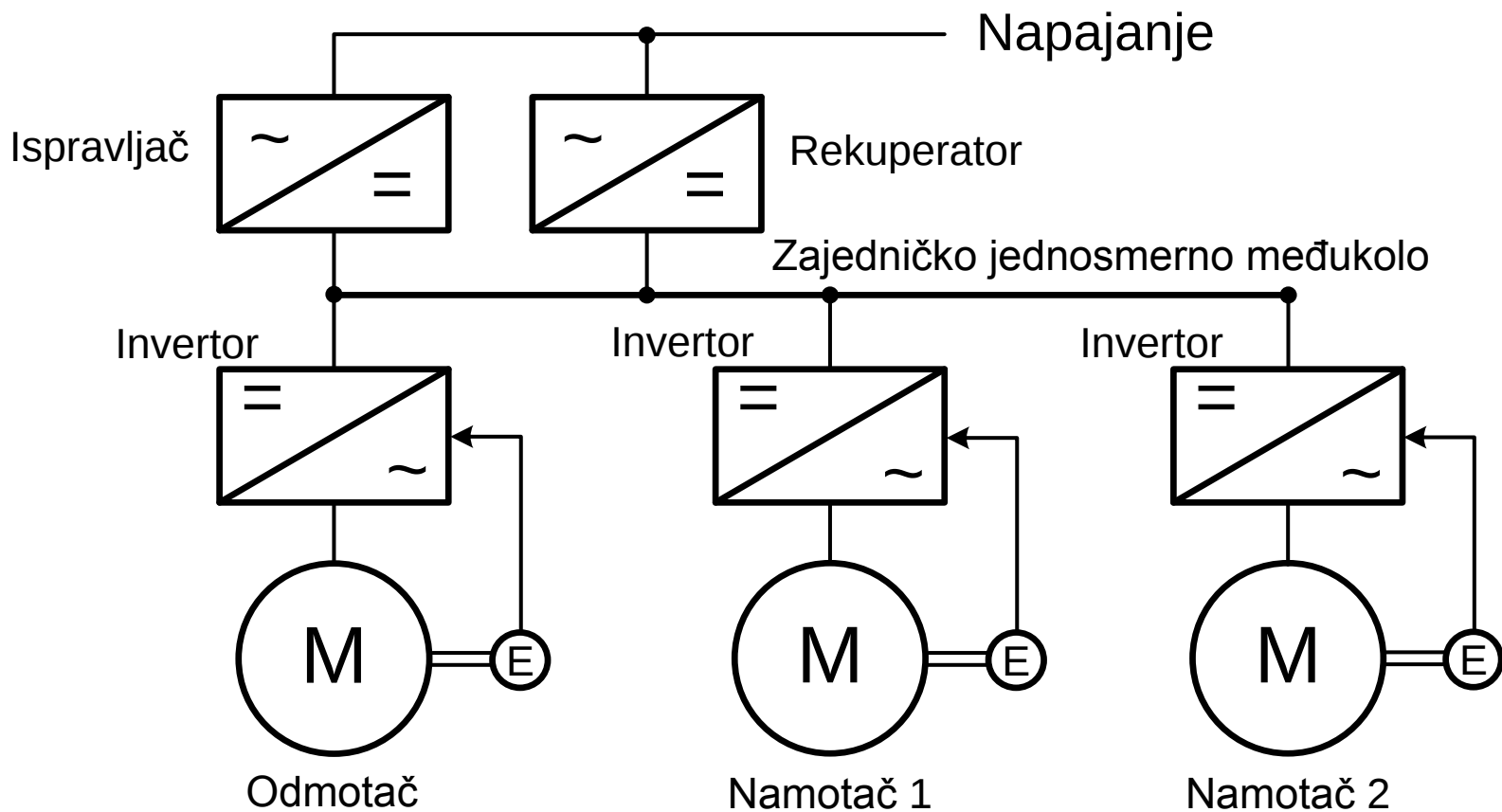


Voith

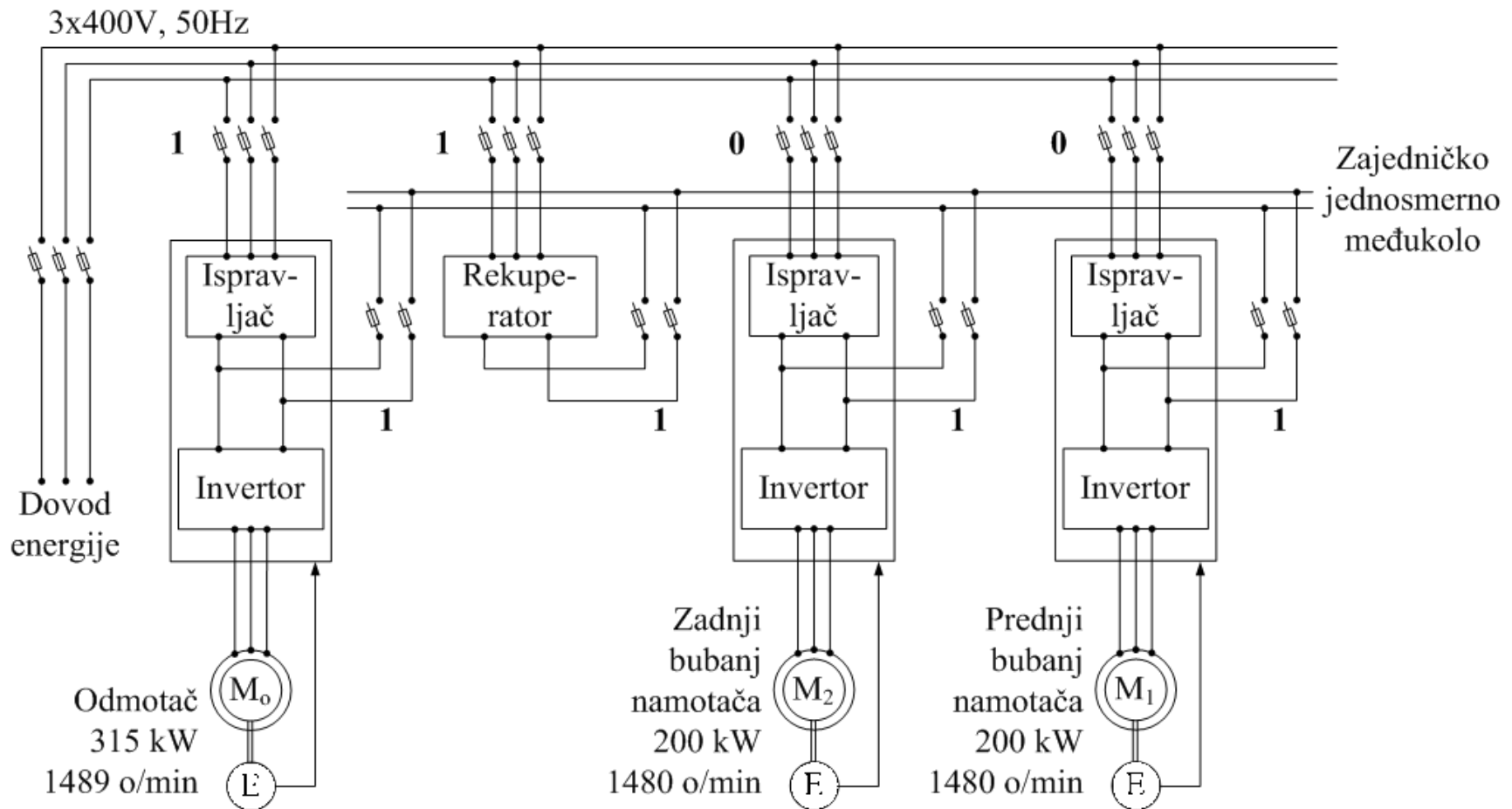
Opšti tehnički podaci

<u>Parametar</u>	<u>Jedinice</u>	<u>Vrednost</u>
Širina	[mm]	3200
Maks radna brzina	[m/min]	1200
Maks. prečnik nam. rolne	[mm]	1800
Maks. prečnik rolne odm.	[mm]	2800
Gramatura, min–max	[g/m ²]	230 – 500
Debljina kartona, min–max	[μm]	280 – 576
Maks. sila zatezanja	N	15000
Snaga motora namotača	[kW]	200
Snaga motora odmotača	[kW]	315

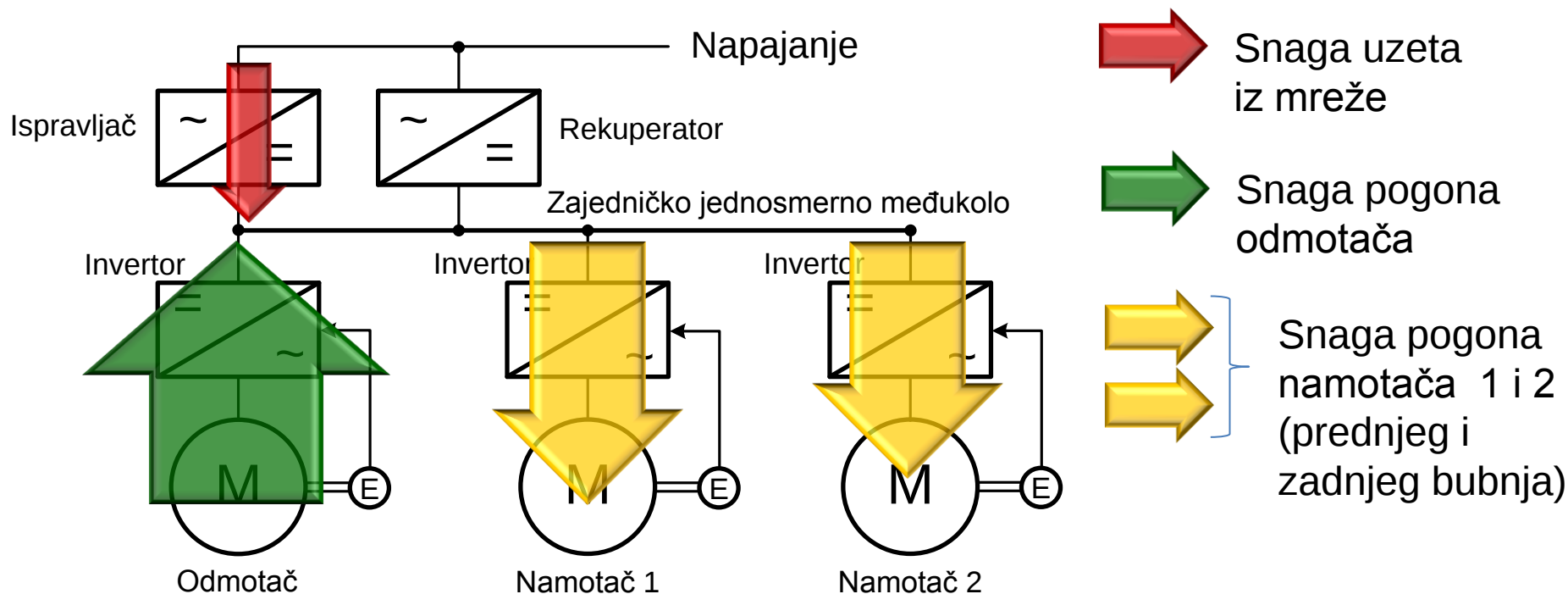
Jednopolna šema glavnih pogona



Šema vezivanja (energetika)

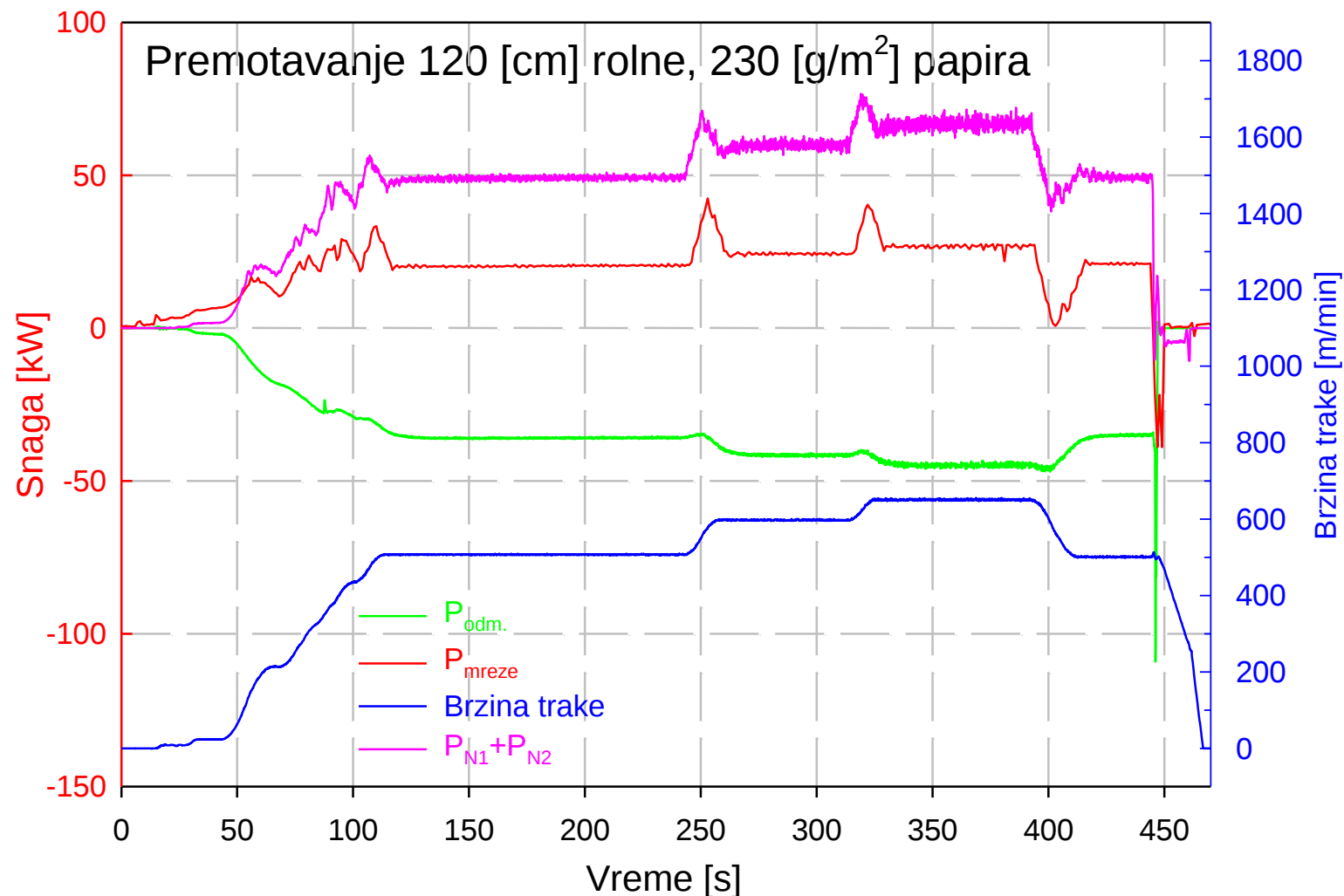


Tokovi snage u normalnom radu



$$\downarrow_{\text{yellow}} + \downarrow_{\text{yellow}} = \downarrow_{\text{red}} + \uparrow_{\text{green}}$$

Rezultati merenja snage



Deo opreme regulisanih pogona



Rastavljači sa osiguračima

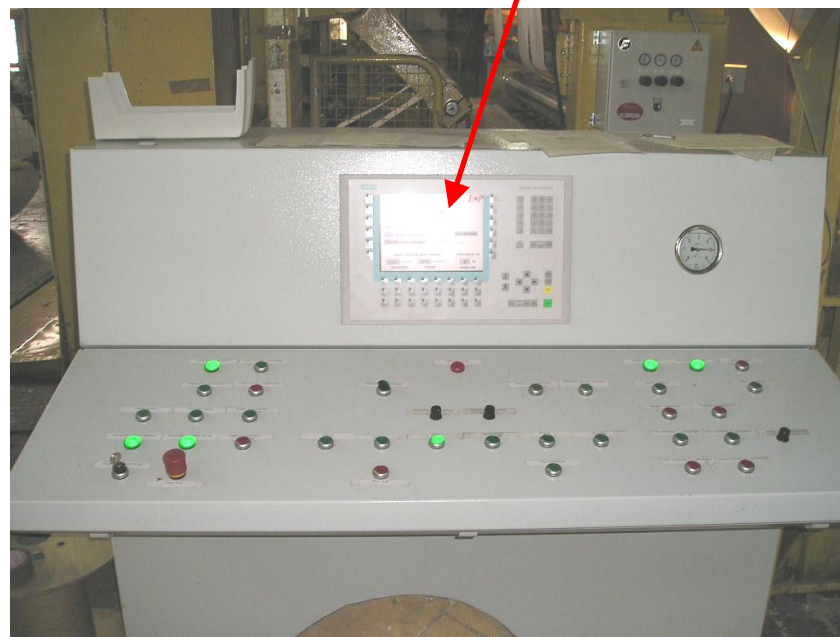
Frekventni pretvarači

Oprema

Davač sile zatezanja
(presduktor)



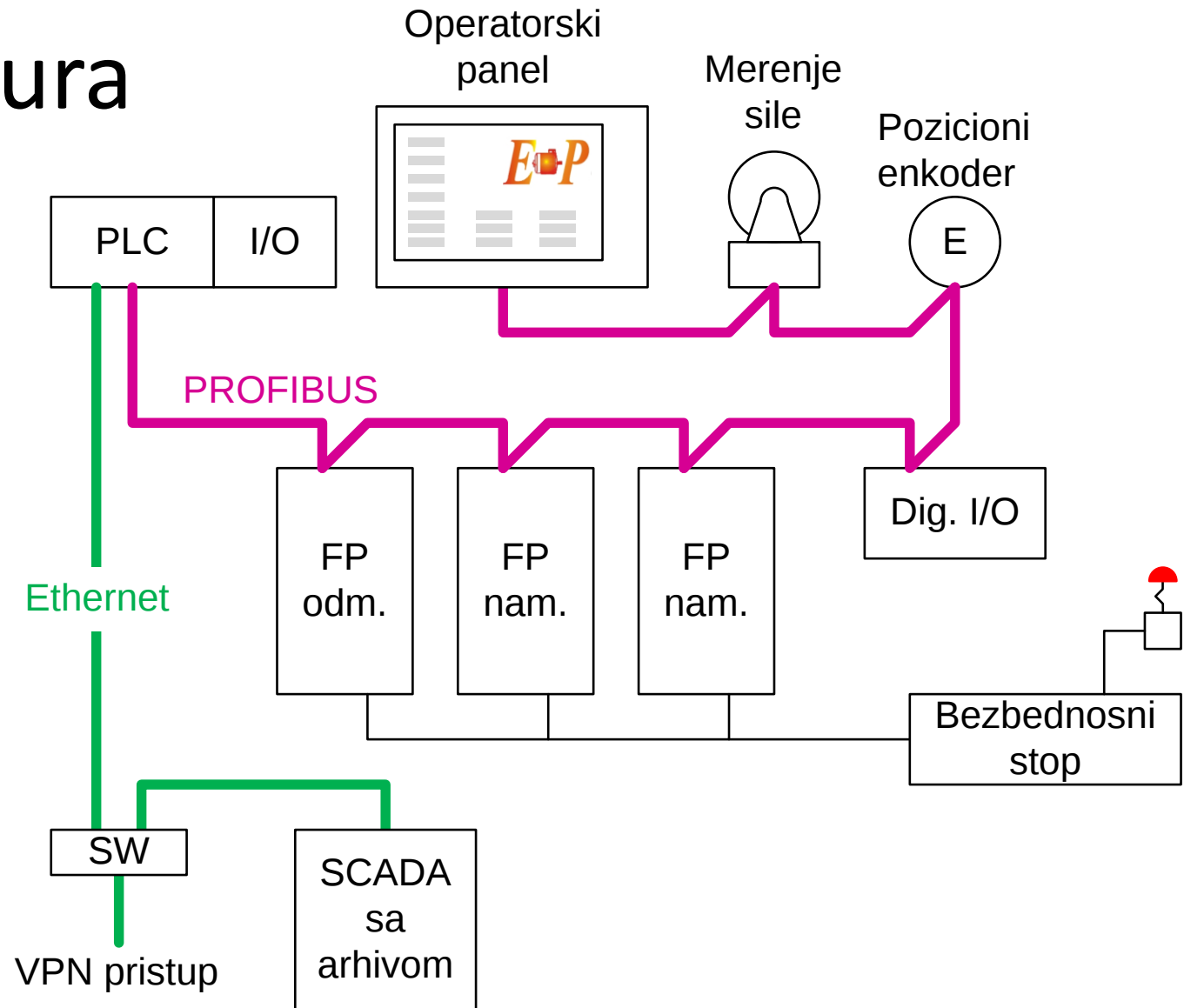
Grafički upravljački
panel



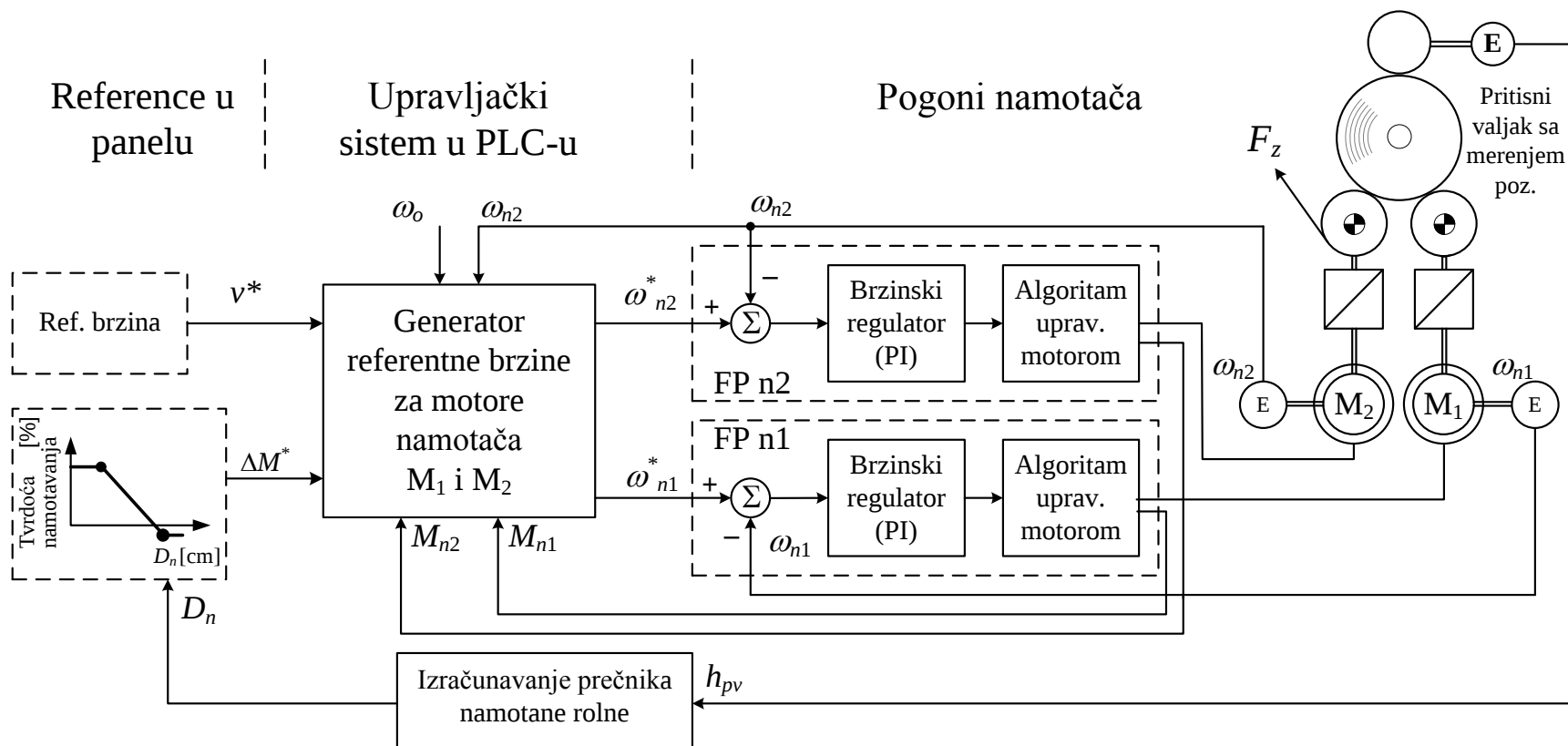
Motori, enkoderi,
reduktori, meh. kočnice

Pult upravljanja

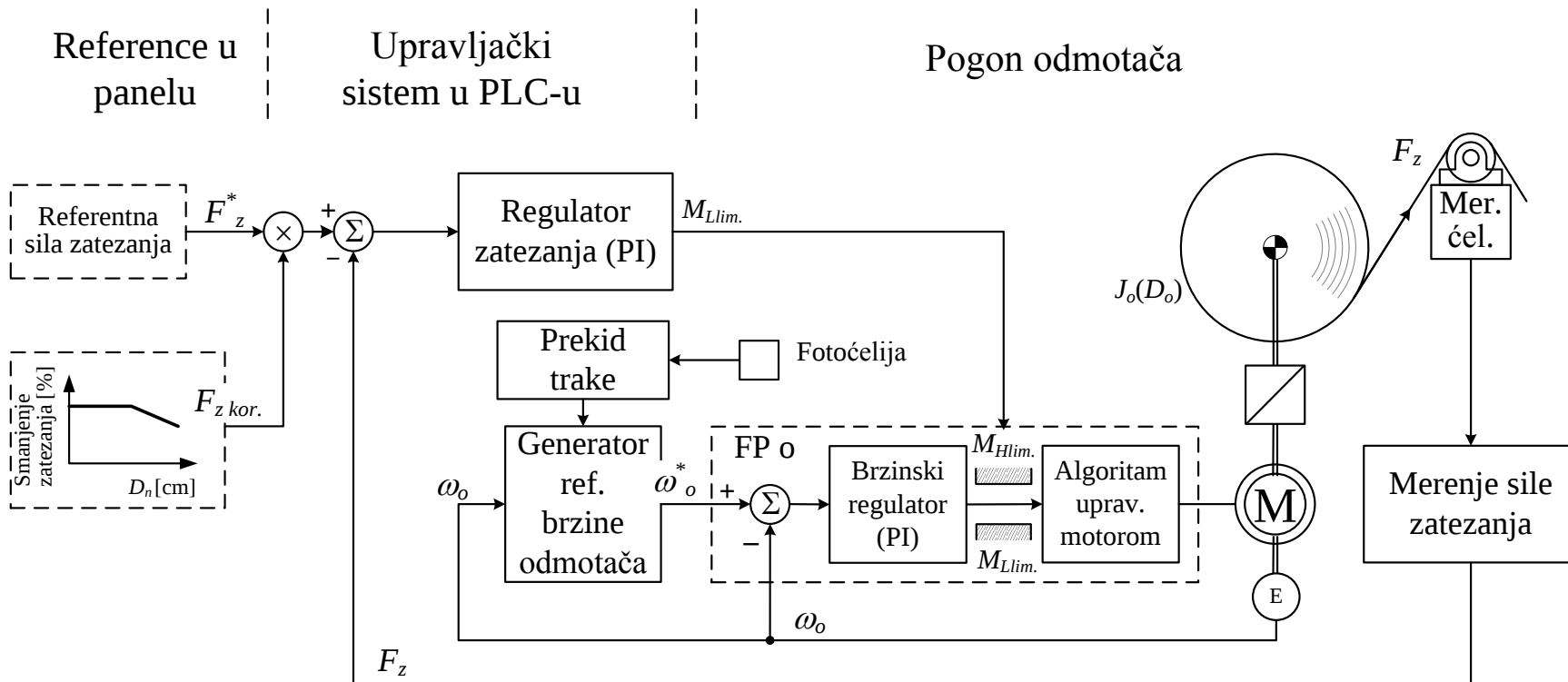
Upravljačka struktura



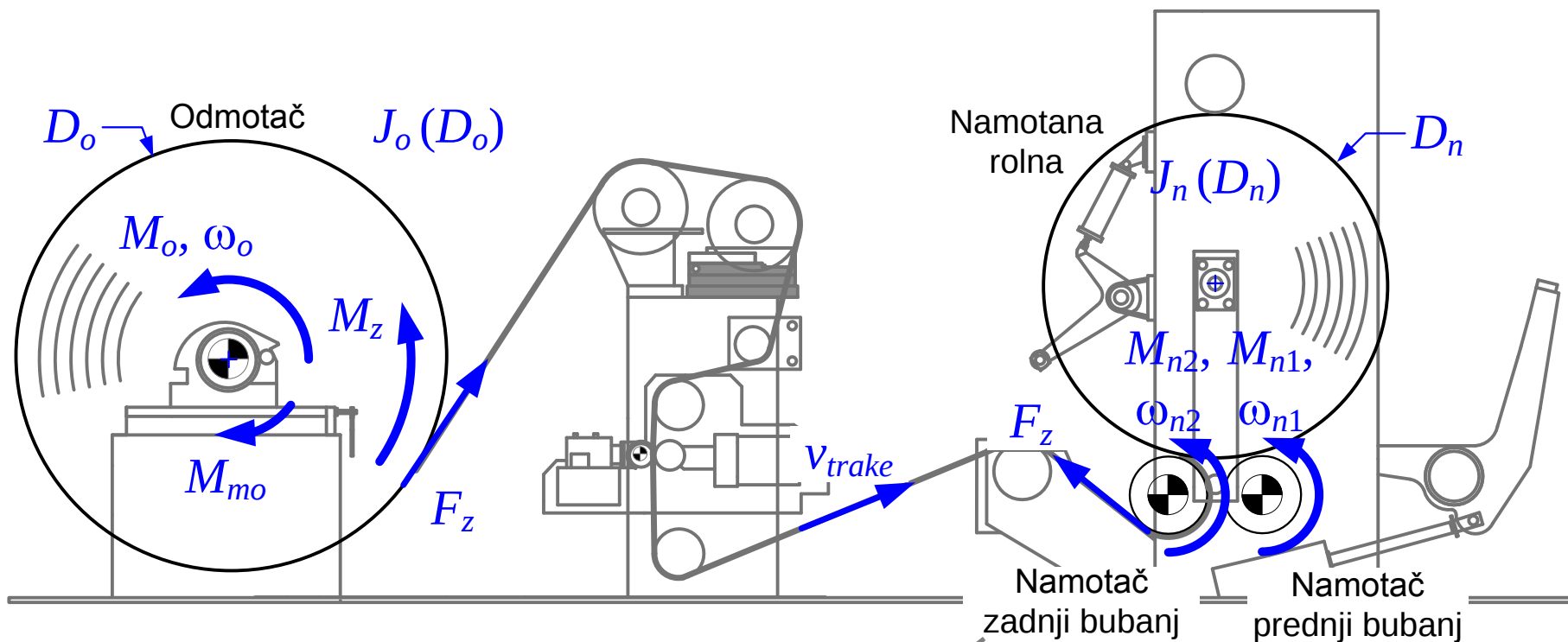
Namotač – blok dijagram upravljačkog sistema



Odmotač – blok dijagram upravljačkog sistema



Opšti model premotača



$$J_{\Sigma o}(D_o) = J_{mo} + J_{go} + \frac{1}{i_o^2} \cdot (J_j + J_o(D_o))$$

$$J_{n1} = J_{m1} + J_{g1} + \frac{1}{i_{n1}^2} \cdot J_{b1}$$

$$J_{n2}(D_n) = J_{m2} + J_{g2} + \frac{1}{i_{n2}^2} \cdot J_{b2} + \frac{1}{i_{n2}^2} \cdot \left(\frac{D_{bn2}}{D_n} \right)^2 \cdot J_n(D_n)$$

Njutnove (mehaničke) jednačine

Odmotač

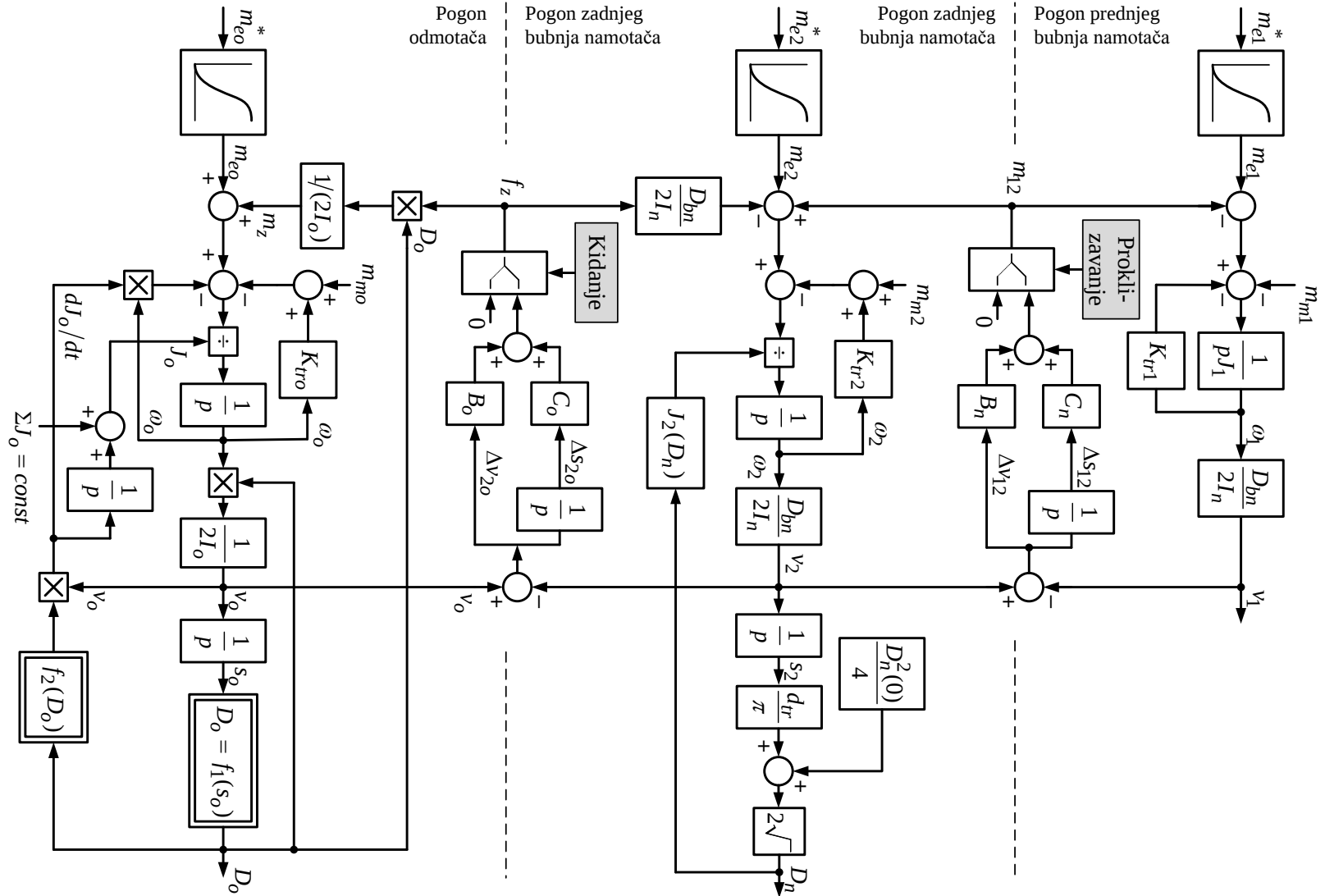
$$\frac{d}{dt} \left(J_{\Sigma o} (D_o) \cdot \omega_o \right) = M_o - M_{mo} + \frac{F_z}{i_o} \cdot \frac{D_o(t)}{2}$$

Namotač sa dva bubnja

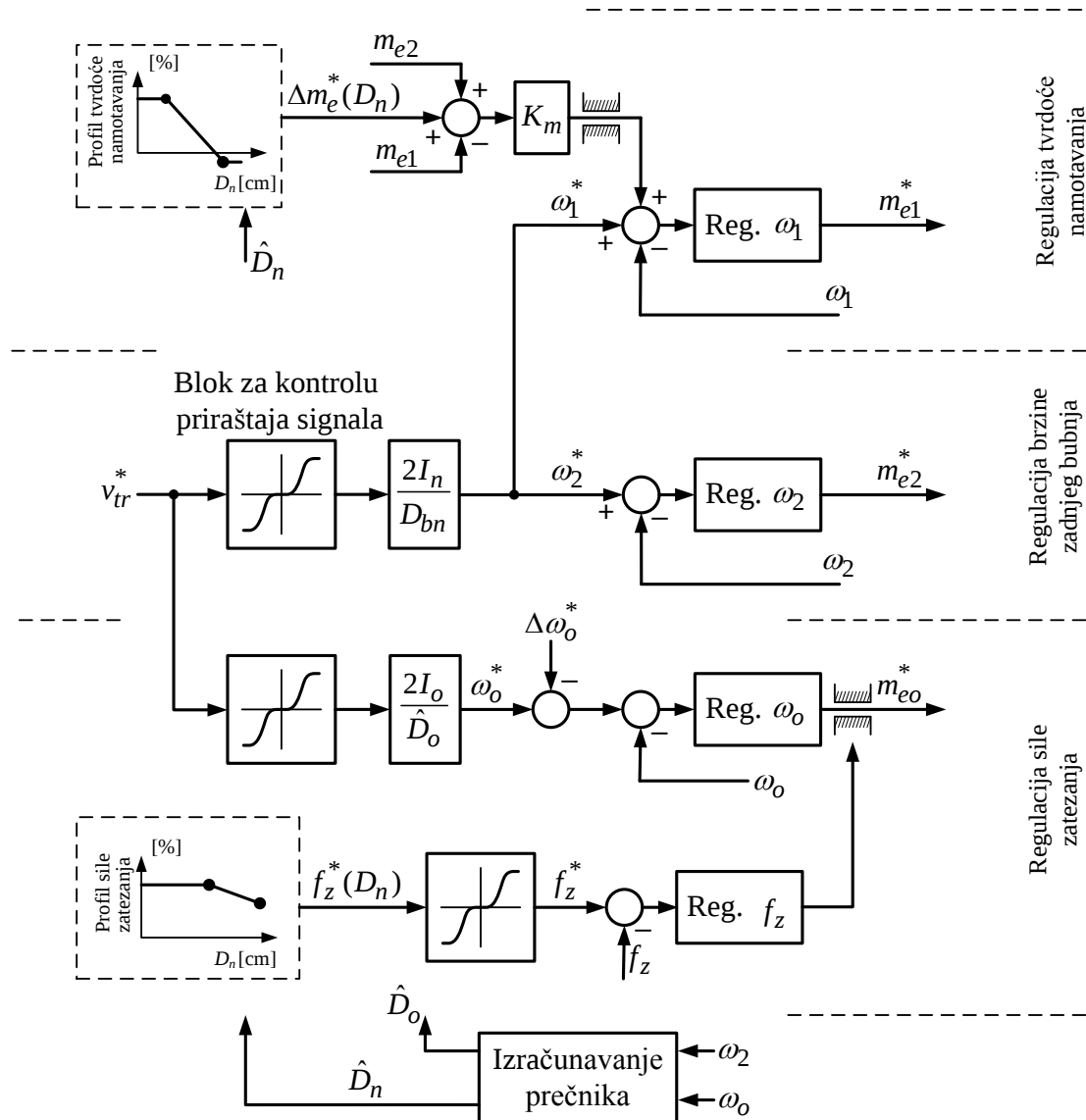
$$J_{n1} \cdot \frac{d}{dt} \omega_{n1} = M_{n1} - M_{m1} - \frac{D_{b1}}{2 \cdot i_{n1}} \cdot F_{in}$$

$$\frac{d}{dt} \left(J_{n2} (D_n) \cdot \omega_{n2} \right) = M_{n2} - M_{m2} - \frac{D_{b2}}{2 \cdot i_{n2}} \cdot (F_z - F_{in})$$

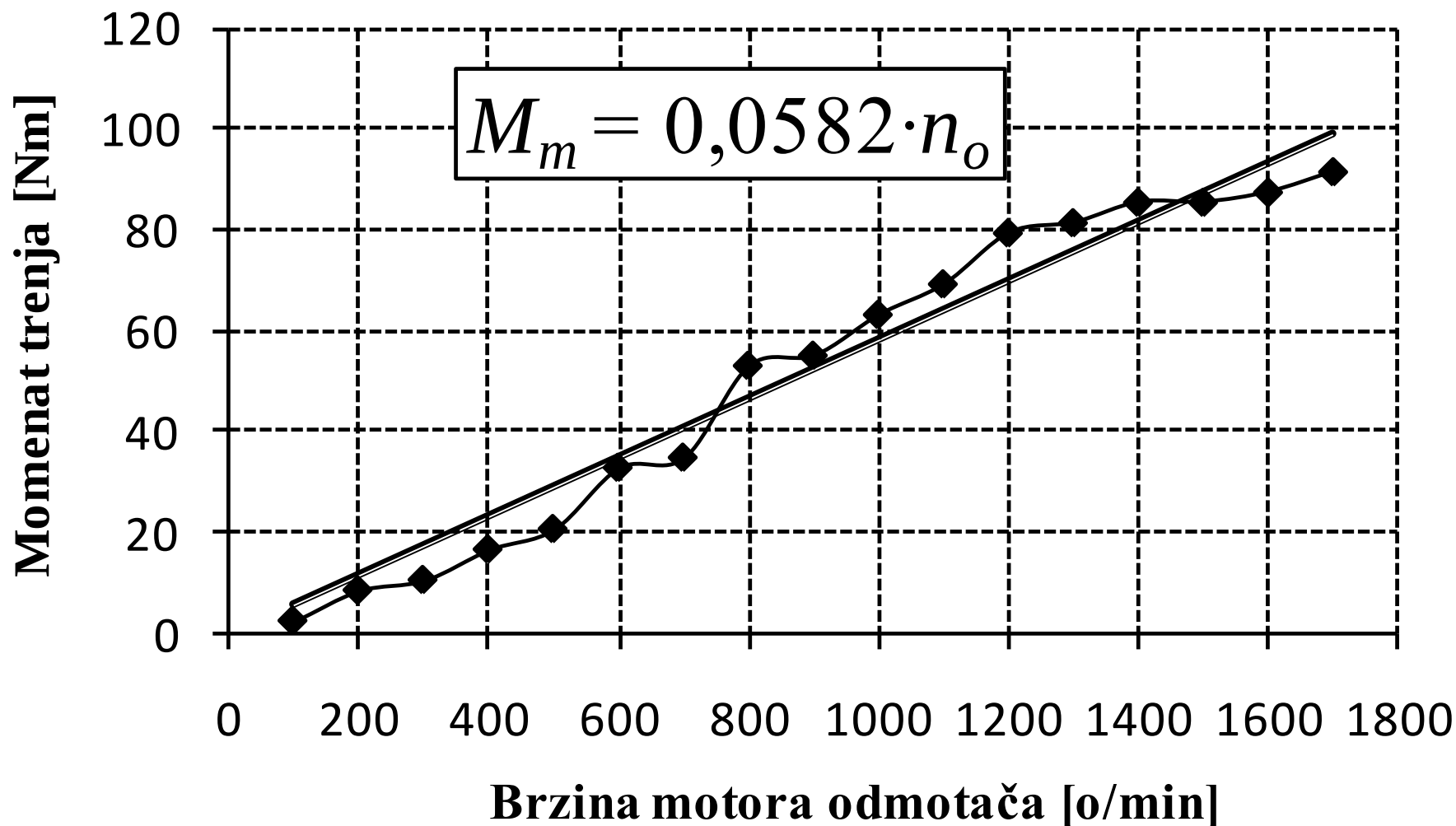
Opšti model el. meh. dela premotača



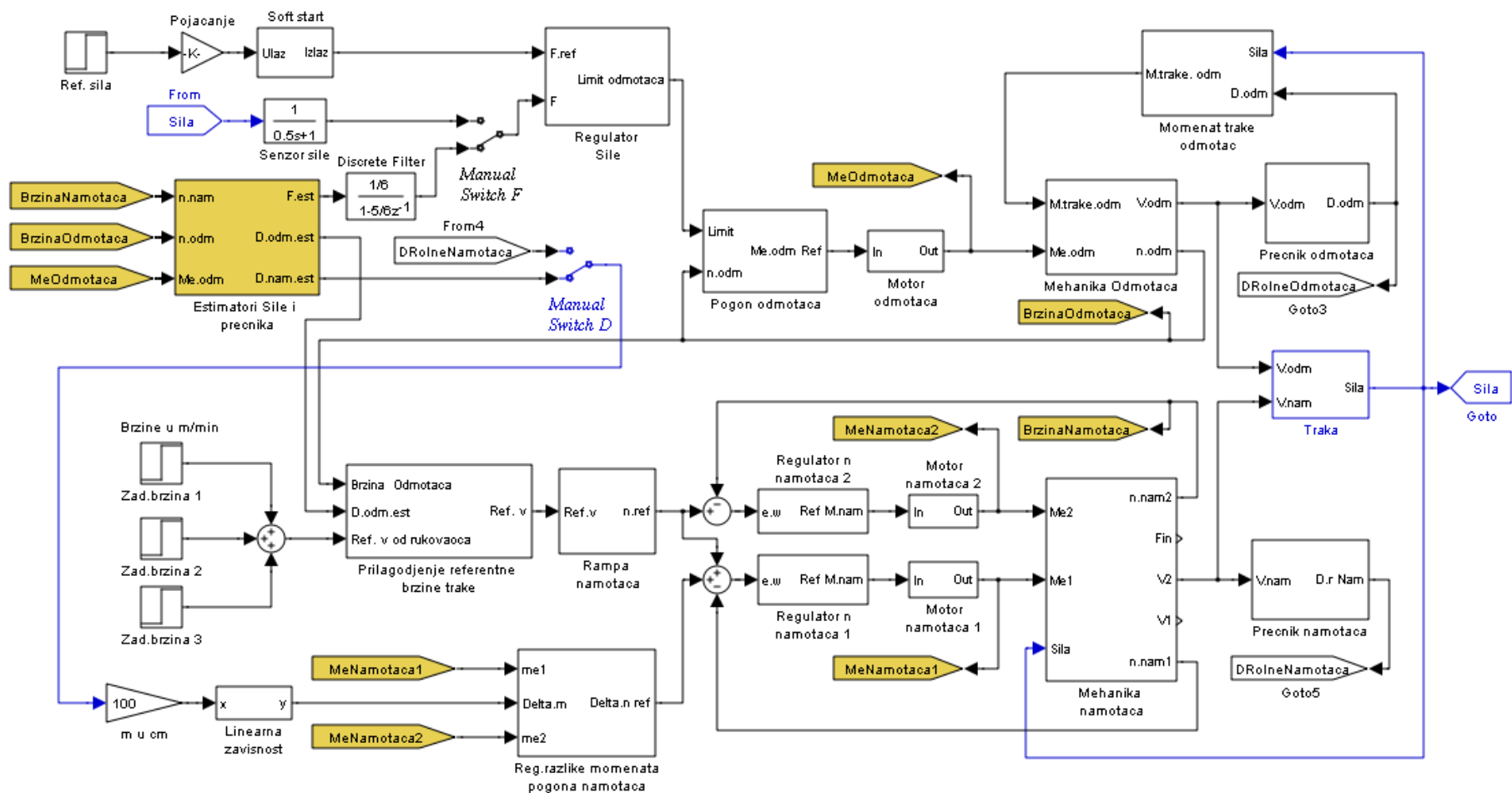
Model upravljačkog sistema premotača



Moment opterećenja odmotača

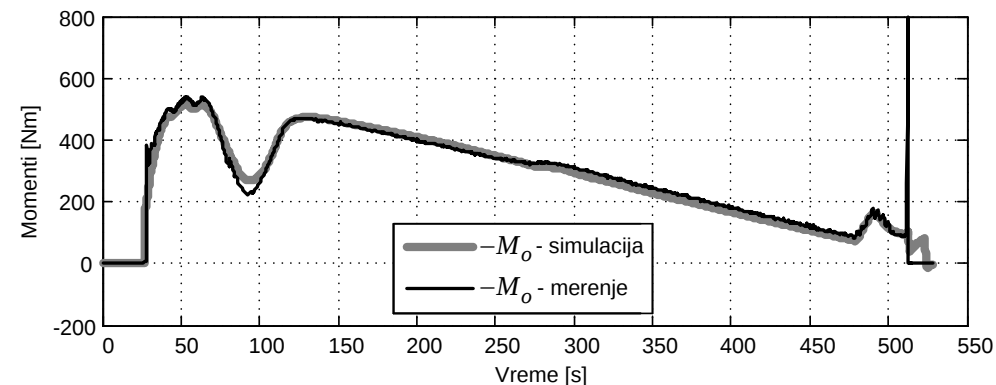
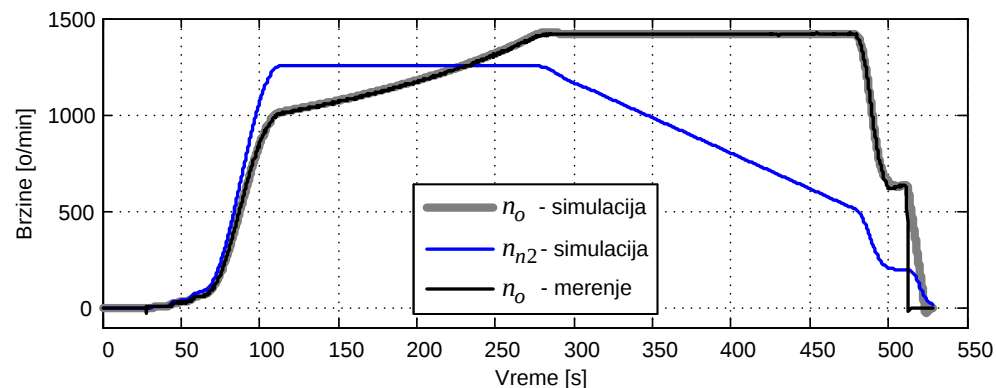
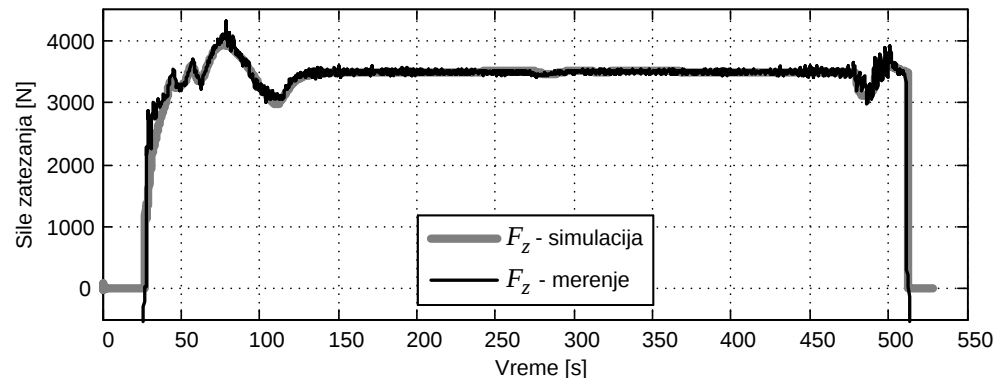


Simulazioni model premotača

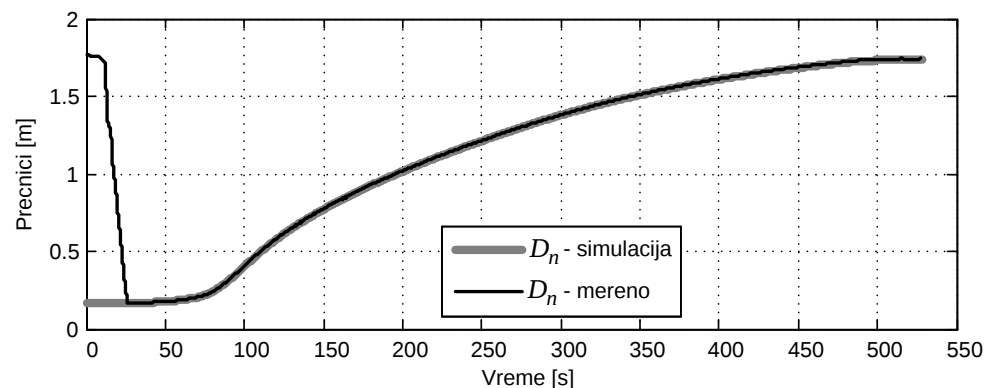
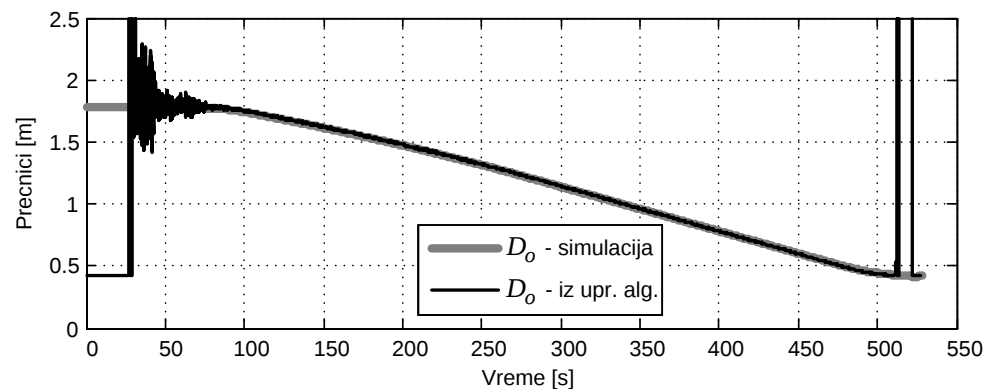
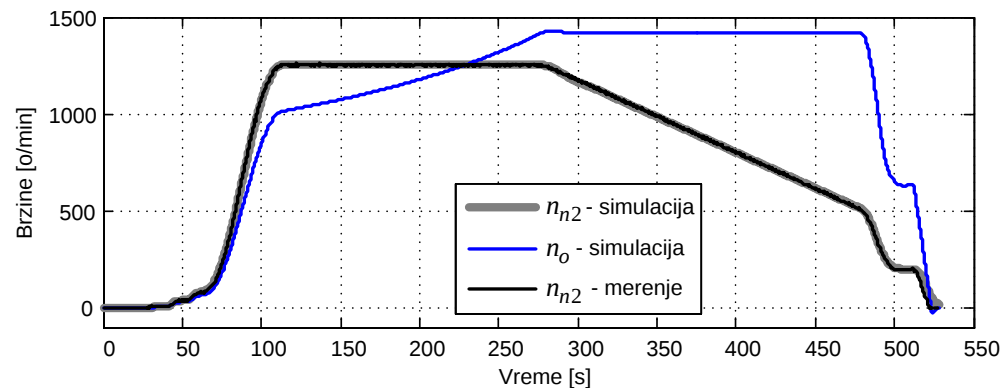


Poređenje rezultata dobijenih simulacijom i merenjima

Treba uočiti
poklapanje sive i
crne krive.



Poređenje rezultata dobijenih simulacijom i merenjima



Zaključak

- Pravilnim održavanjem, životni vek premotača se može značajno produžiti.
- Periodične rekonstrukcije su neophodne da bi se elektro oprema usaglasila sa trenutnim tehničkim mogućnostima.
- Performanse postrojenja se mogu značajno popraviti uvođenjem savremene opreme.
- Dijagnostika kvarova je lakša, čime se skraćuju zastoji u radu.
- Mogu se ostvariti značajne uštede energije primenom električnog kočenja sa rekuperacijom.

Hvala na pažnji.

