



ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКИ ИНСТИТУТ НИКОЛА ТЕСЛА

NOVEL DIGITAL GOVERNOR FOR HYDRAULIC TURBINE

Д. Цепчески, Ј. Павловић, Д. Арнаутовић, С.
Богдановић

УВОД

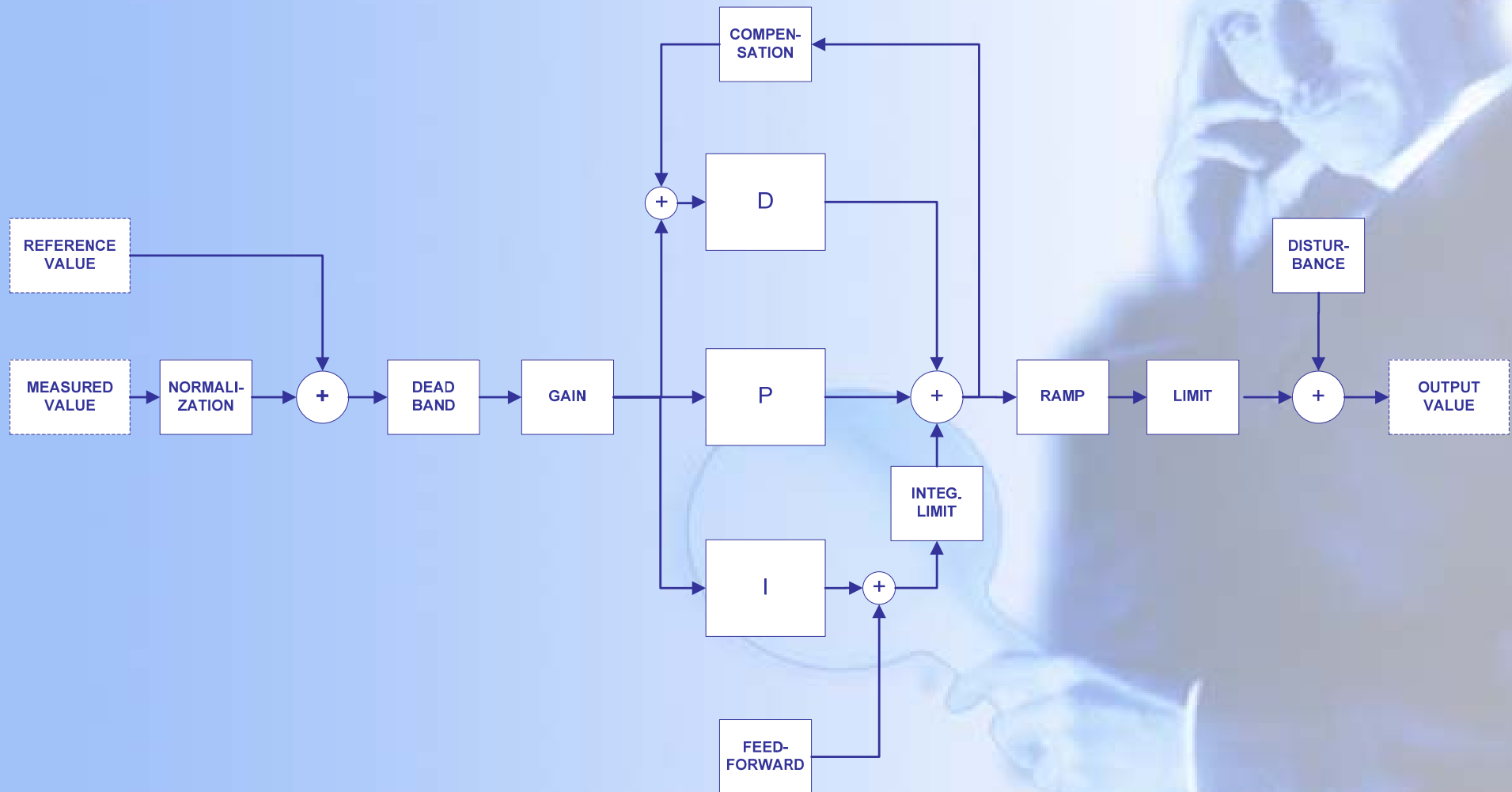
- Пројекат “Савремени систем управљања агрегата – агрегата сопствене потрошње у ХЕ “Бистрица”;
- Пројекат подржан од стране Министарство за Науку и технолошки развој Републике Србије;
- Јединствени управљачко-регулациони уређај;
- Систем за турбинску регулацију;
- Хоризонтални агрегат, Пелтонова турбина;
- об/мин.

- Развој новог турбинског регулатора хидрауличне турбине;
- Развој симулатора околине турбинског регулатора са нелинеарним моделом хидрауличне турбине;
- Испитивање дигиталног турбинског регулатора на испитном пољу при раду са симулатором;
- Обрада и тумачење резултата испитивања;
- Дугогодишњи рад на пословима турбинске регулације у електранама ЕПС-а.

ДИГИТАЛНИ ТУРБИНСКИ РЕГУЛАТОР

- Аутоматско покретање агрегата и довођење агрегата до номиналне брзине;
- Учешће у току синхронизације агрегата на мрежу;
- Регулација брзине обртања агрегата при раду агрегата у празном ходу и у изолованом систему;
- Регулација активне снаге генератора на величину задате снаге;
- Ограничење отварања и снаге, нормално

СТРУКТУРА РЕГУЛАТОР



НАПРЕДНЕ ФУНКЦИЈЕ

- Компензација хидрауличног удара;
- Аутоматски прелаз из регулације по снази у регулацију по брзини;
- Аутоматско прилагођење извршног програма у случају отказа једног од елемента система, редунданција
- Систем за аквизицију аларма, догађаја и мерених величина од интереса;
- Напредне могућности комуникације са околином.
- Једноставно прилагођење регулатора за коришћење на свим типовима хидрауличних турбина.

РЕАЛИЗАЦИЈА

- . . . конфигурација
- Операторски панел са графичким интерфејсом према руковоаоцу
- Комуникација унутар система турбинске регулације



ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКИ ИНСТИТУТ
НИКОЛА ТЕСЛА

ИЗЛАЗ

ДИГИТАЛНИ ТУРБИНСКИ РЕГУЛАТОР ДТР300

2/18/2010 10:11:24 AM

ОСТРВСКИ РАД

ЛИМИТИ

РЕЖИМ

ХИДРАУЛИКА



СТАРТ

УПРАВЉАЊЕ

АУТОМАТСКИ



СТОП

БРЗИНА
n

ПОЛОЖАЈ
Y_{sm}

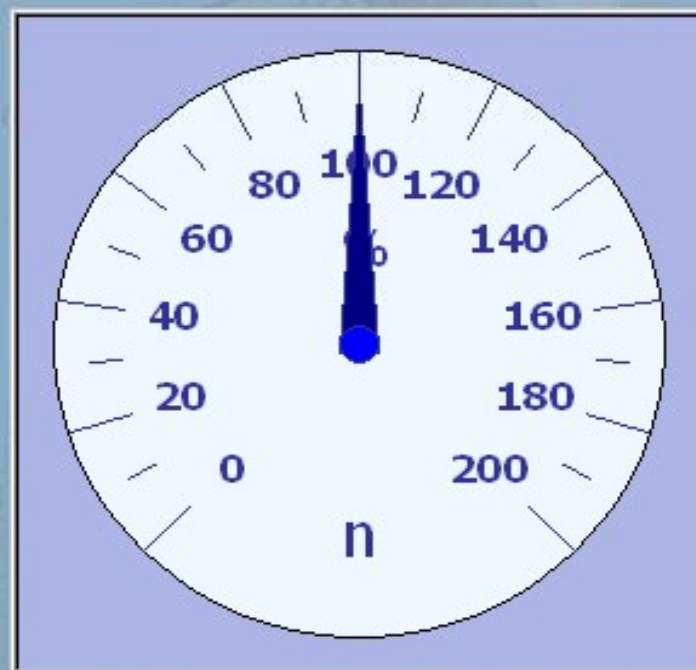
СНАГА
P_a

РЕГУЛАТОР
PID

АРХИВА

ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКИ ИНСТИТУТ
НИКОЛА ТЕСЛА

БРЗИНА ОБРТАЊА АГРЕГАТА n



1000.2
 n [ob/min]

МЕРЕНА БРЗИНА

1000.0
 n_{ref} [ob/min]

РЕФЕРЕНТНА БРЗИНА

РУЧНО

РЕГУЛАТОР

СТАТИКА

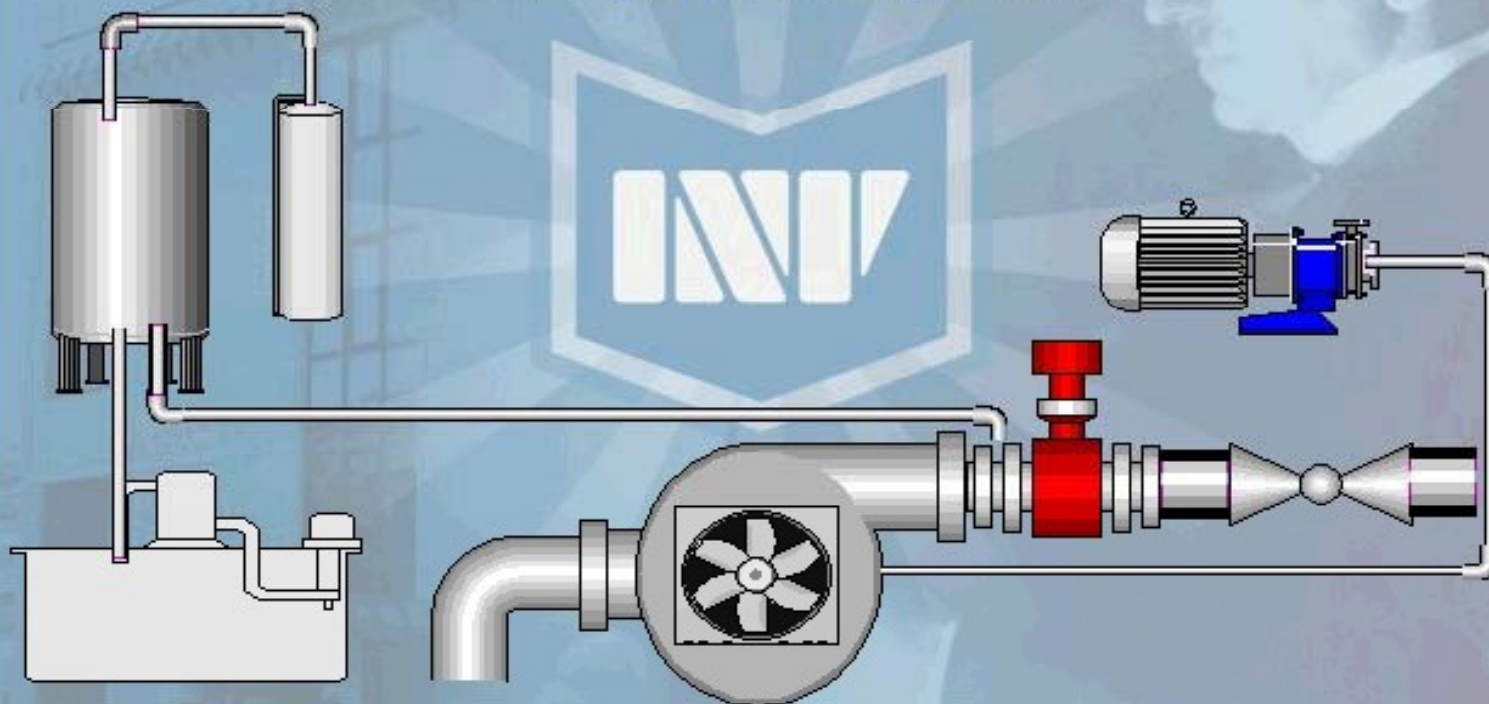
ПОЛОЖАЈ

ПОЧЕТНА

ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКИ ИНСТИТУТ
НИКОЛА ТЕСЛА

ПОМОЋНИ СИСТЕМИ ДТР300

2/4/2010 10:52:37 AM



**ХИДРАУЛ.
АГРЕГАТ**

**ПРЕДТУРБ.
ЗАТВАРАЧ**

МАЗАЊЕ

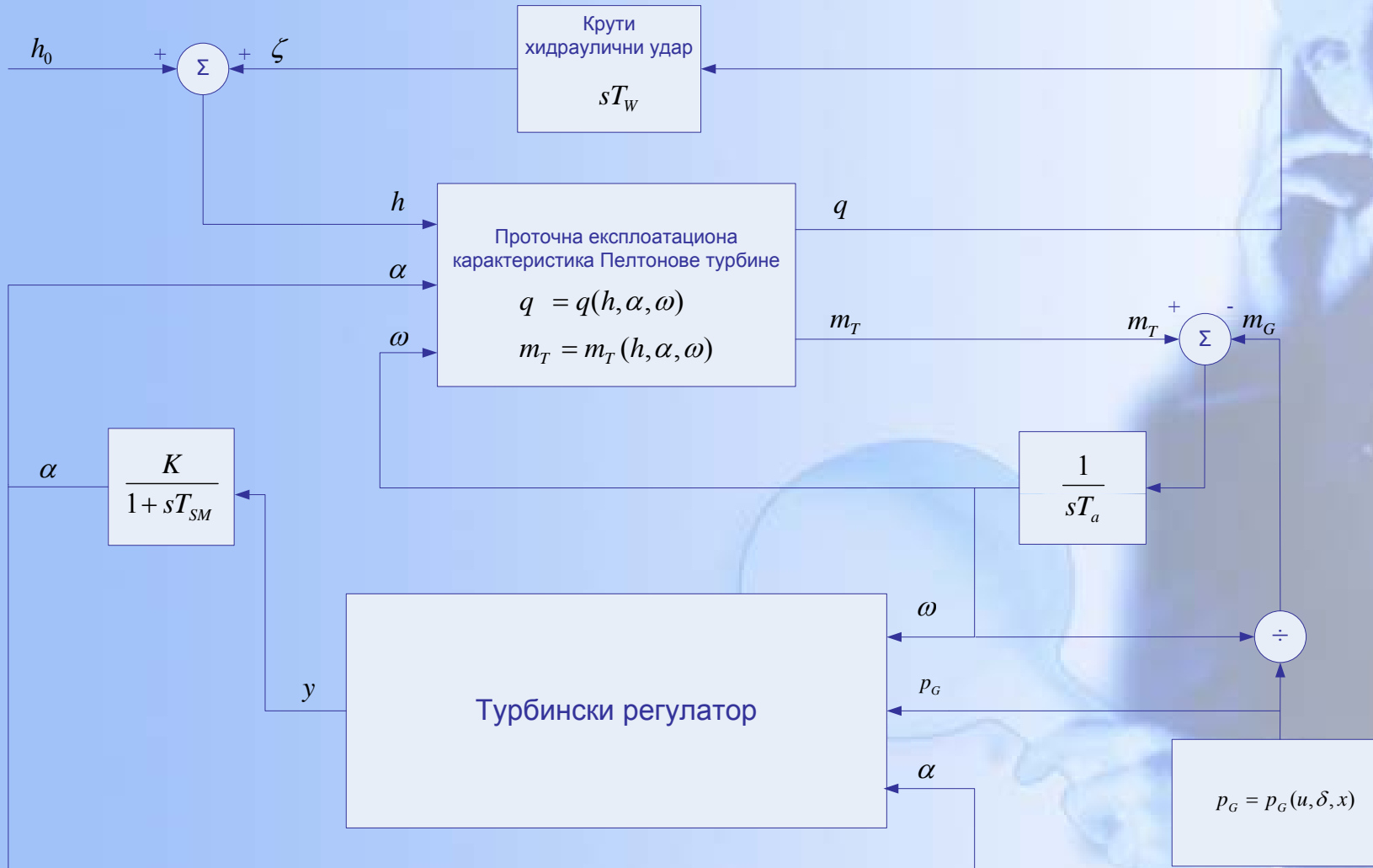
ПОЧЕТНА

ИСПИТИВАЊЕ И ПОДЕШАВАЊЕ ТУРБИНСКОГ РЕГУЛАТОРА

- СИМУЛАТОР ОКОЛИНЕ
ТУРБИНСКОГ РЕГУЛАТОРА
 - Модел хидросистема
 - Модел турбине
 - Модел извршног органа
 - Модел генератора
 - Модел оптерећења генератора

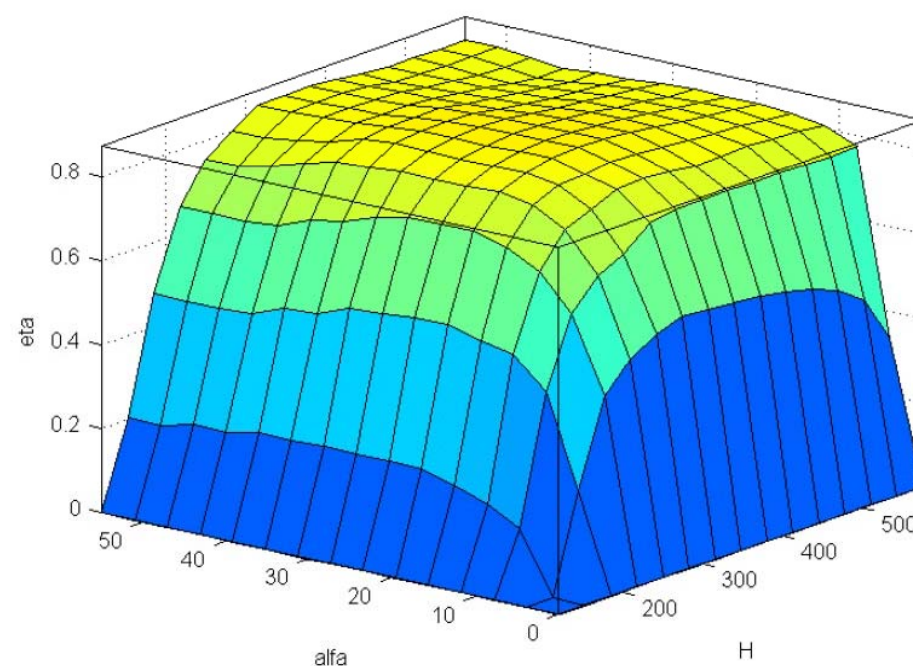
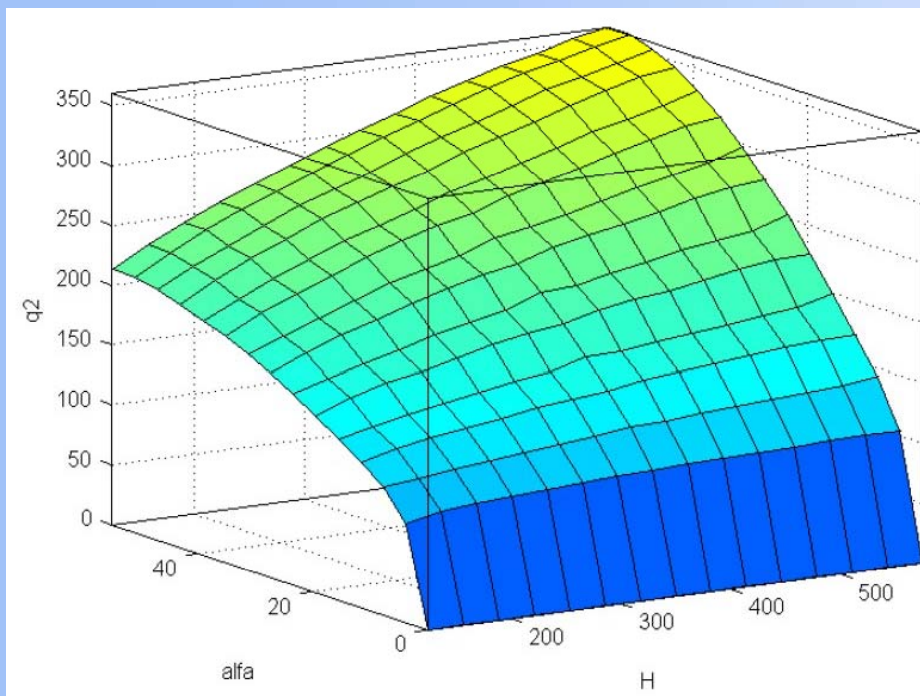


СТРУКТУРА ОКОЛИНЕ ТУРБИНСКОГ РЕГУЛАТОРА



ПРИМЕНА НЕЖИВОТНЕ ЛОГИКЕ НА ШКОЉКАСТИ ДИЈАГРАМ ТУРБИНЕ

ПОВРШИНЕ *ВЕРОВАТНИХ* ВРЕДНОСТИ ПРОТОКА И СТЕПЕНА КОРИСНОСТИ ТУРБИНЕ
У ЗАВИСНОСТИ ОД ПАДА И ОТВОРА СПРОВОДНОГ КОЛА



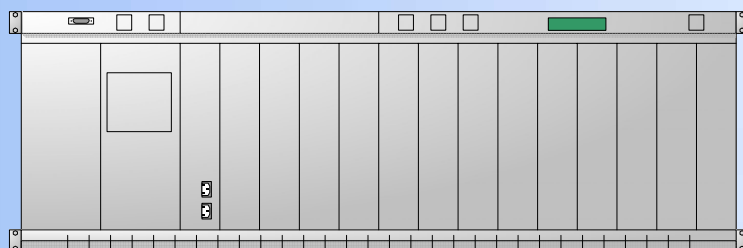
α

η

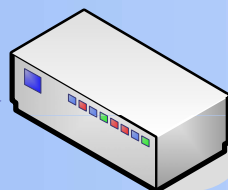
α

ПРОТОЧНА ЕКСПЛОАТАЦИОНА КАРАКТЕРИСТИКА ПЕЛТОНОВЕ ТУРБИНЕ

РЕГУЛАЦИЈА У ПЕТЉИ



ТУРБИСКИ РЕГУЛАТОР

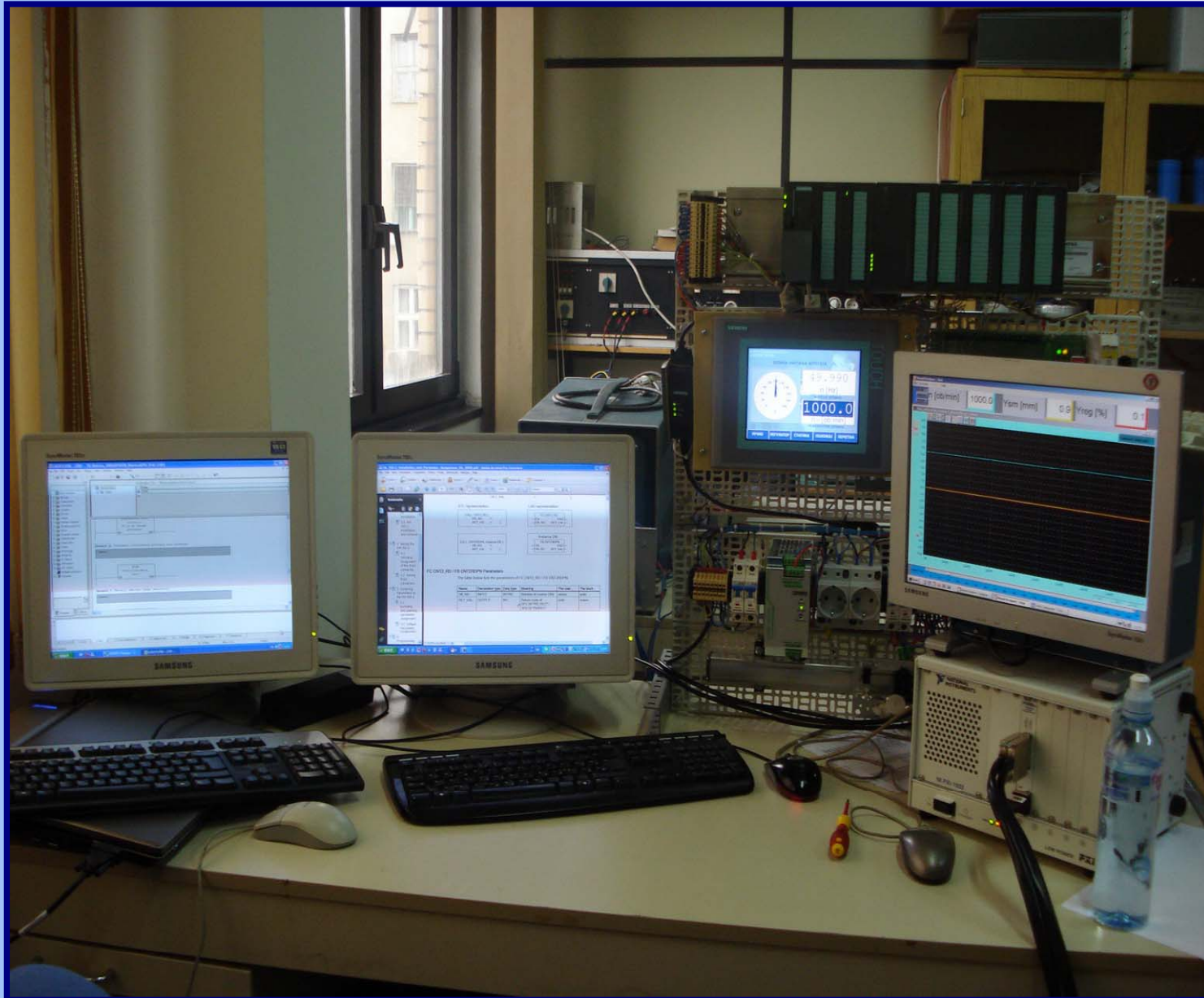


ПРИЛАГОДНА
КАРТИЦА



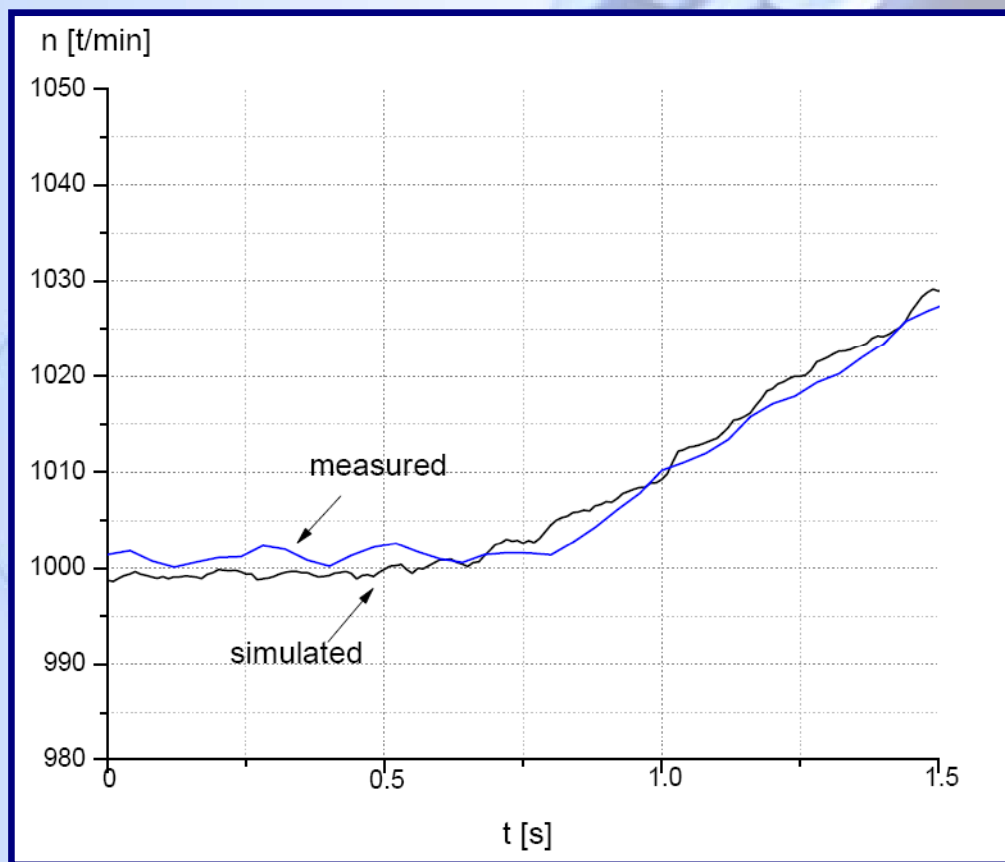
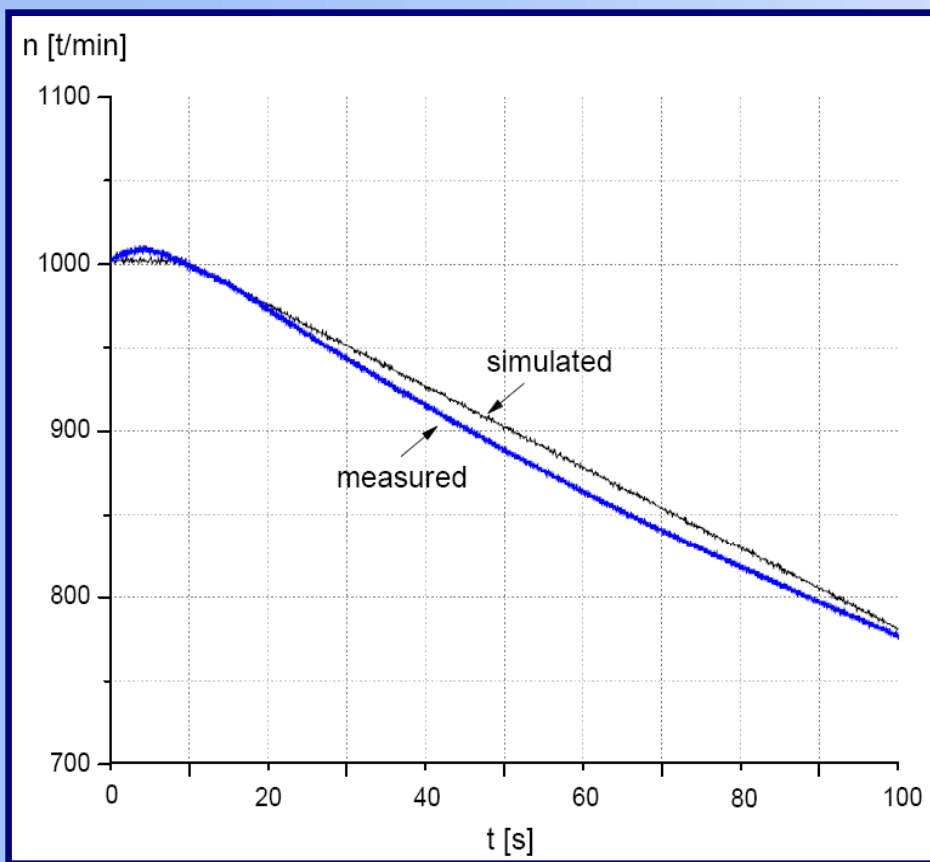
ДИГИТАЛНИ
РАЧУНАР

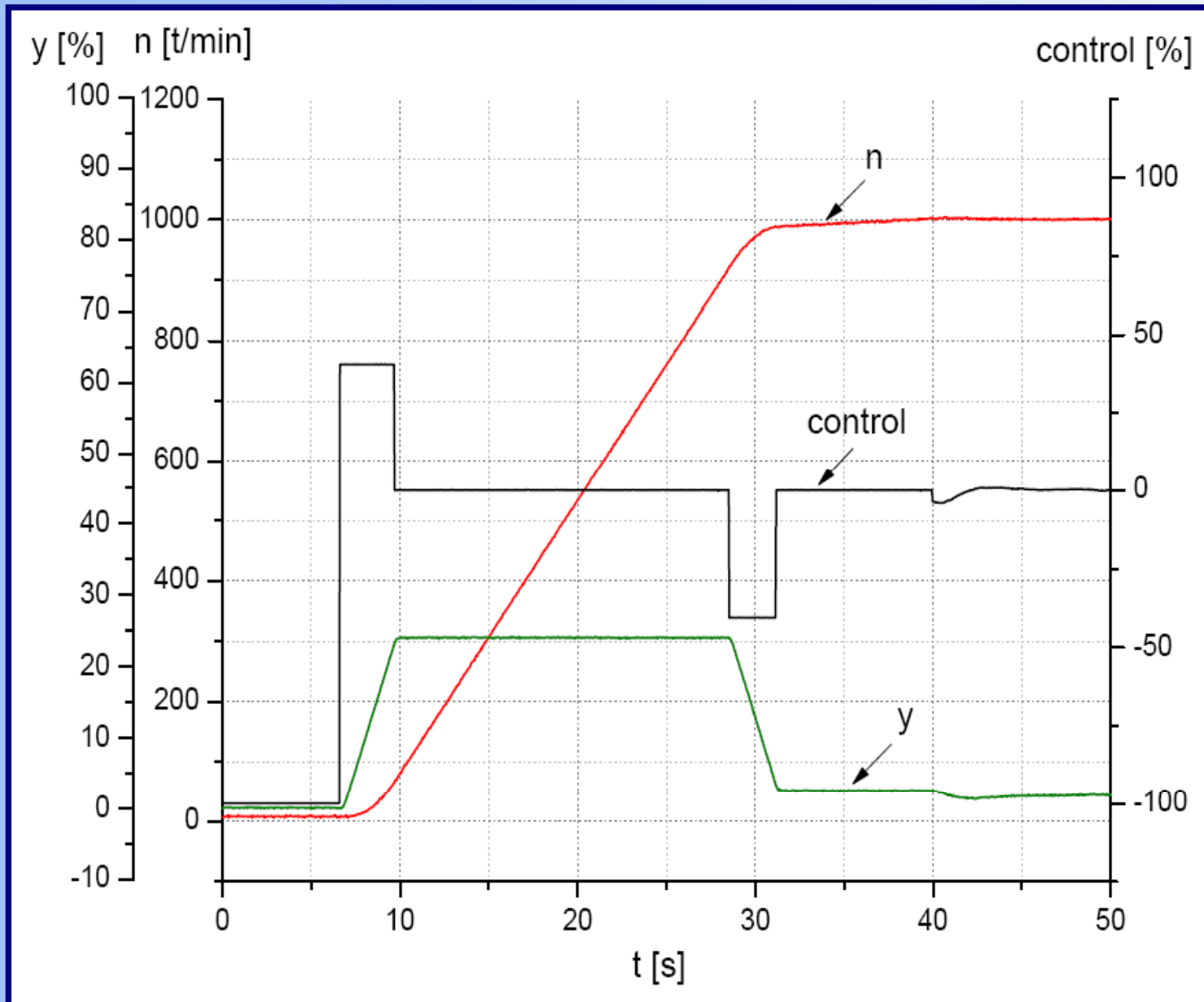




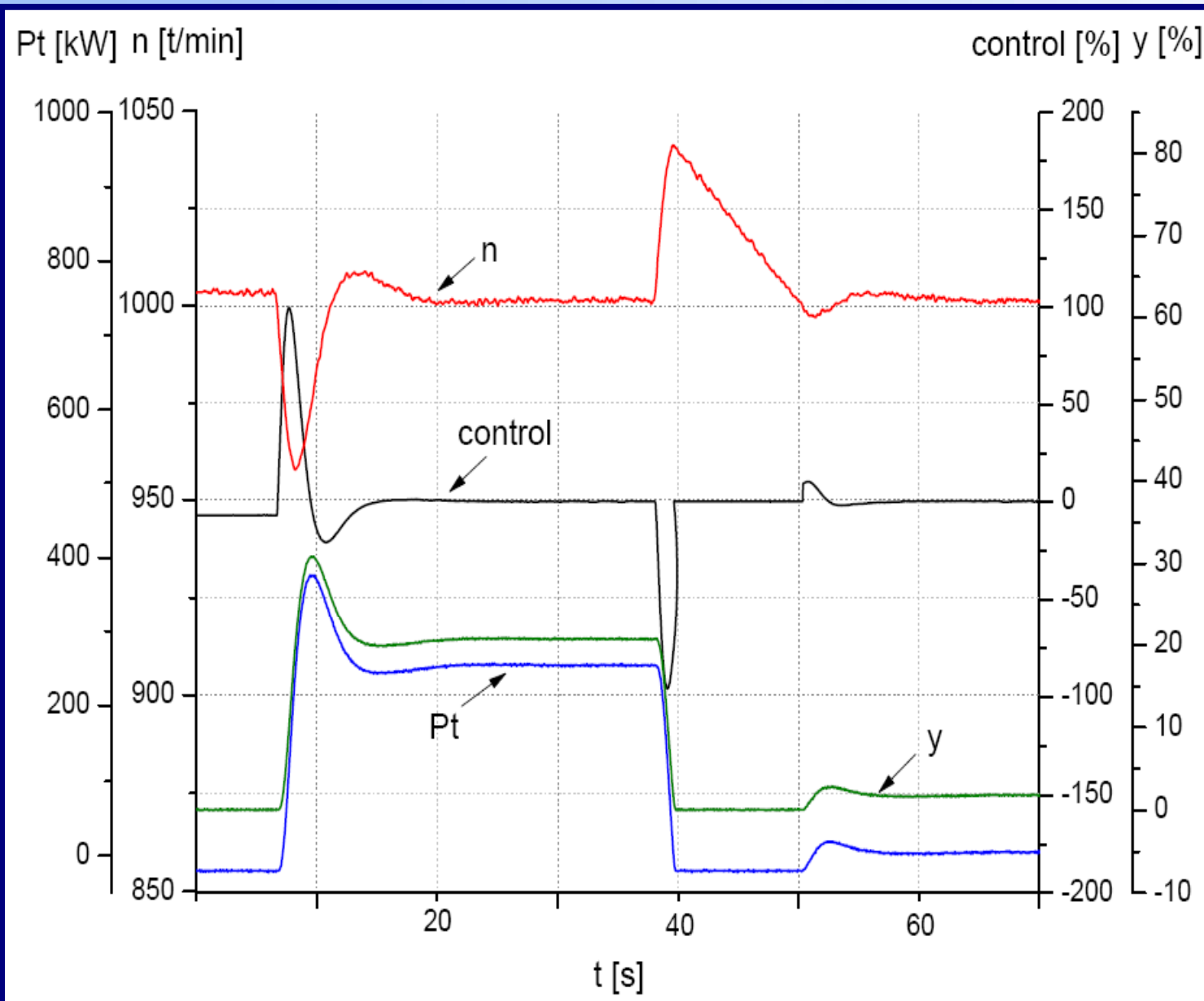
**ИСПИТНО
ПОЉЕ**

ВЕРИФИКАЦИЈА РАДА РЕГУЛАТОРА СА СИМУЛАТОРОМ

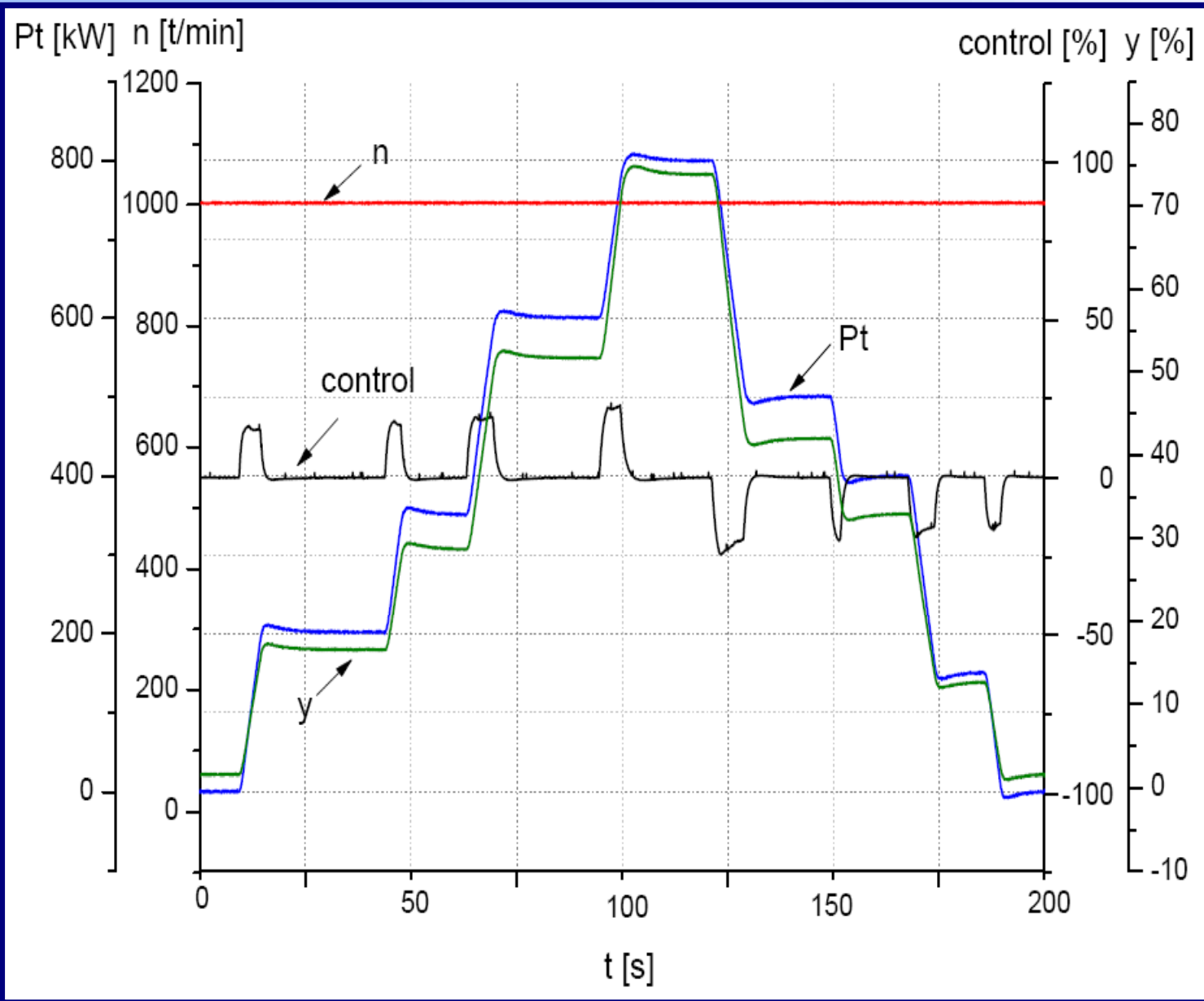




**ЗАЛЕТАЊЕ
ДО П.Х.**



**НАБАЦИВАЊЕ
И ЗБАЦИВАЊЕ
ОПТЕРЕЋЕЊА**



**ТЕРЕЋЕЊЕ И
РАСТЕРЕЋЕЊЕ
АГРЕГАТА**

