

ПОБУДНИ СИСТЕМИ СИНХРОНИХ МАШИНА

Основно о побудним системима



Побудни системи контролисани микропроцесорским напонским регулаторима типа DARP су базирани на сопственим хардверским и софтверским решењима Института. Развој се базира на преко 80 година присуства Института на пољу електронике и управљања и 30 година примене микропроцесорских дигиталних управљачких технологија. Побудни системи произведени у Институту су у раду на преко 50 генератора.



Побудни системи се израђују за синхроне генераторе у термо и хидроелектранама различитих капацитета од неколико kW до више стотина MW. Побудни системи се такође производе и за синхроне моторе у различитим индустријским постројењима.

Типови побудних система

Побудни системи могу бити различитог типа:

- AC тип побудних система
- DC тип побудних система
- Статички побудни системи

Без-четкични (Brushless) побудни системи AVR Brushless побудног система $I_{fn} = 12A$
Сада су најпопуларнији статички побудни системи за генераторе средњих и великих снага и Brushless побудни системи за генераторе мањих и средњих снага.

Статички системи побуда се користе углавном код синхроних генератора снага већих од 1MVA и струја побуде од 100A па до 7000A DC.

Напајање енергетског круга система побуде се остварује преко побудног трансформатора повезаног на главне изводе генератора (конфигурација самопобуде) или из неког другог помоћног AC извора напајања (конфигурација независне побуде) и преко тиристорског претварача у пуноуправљивој шестокулсној мостној конфигурацији. Хлађење енергетског степена може бити природно (за струје побуде до 1000A DC) или принудно ваздушно, као и принудно водено хлађење



Без-четкични (Brushless) побудни системи се користе уобичајено код синхроних генератора снаге од пар стотина kVA до 50MVA и струја побуде будилице од 5A до 100A DC.

Генератори са Brushless системима побуда имају помоћну AC будилицу са ротационим трофазним намотајем и диодним мостом. Побудни намотај будилице се налази на статорској страни.

Напајање побудног кола будилице се остварује преко енергетског степена AVR-а преко побудног трансформатора (самопобудни систем), преко генератора са сталним магнетима (PMG) монтираног на осовину генератора или из неког другог помоћног AC извора (независна – спољна побуда). Енергетски степен AVR-а може бити транзисторски или тиристорски исправљач.

Дигитални напонски регулатор - DARP

Напонски регулатор типа DARP је реализован у модуларној изведби.

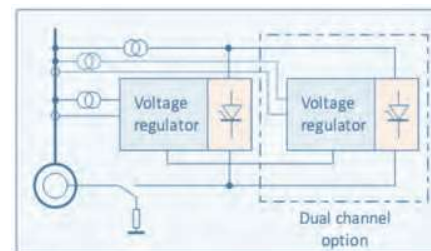
Хардвер регулатора је базиран на 32-битном микропроцесору, док је софтверска подршка реализована у складу са свим релевантним стандардима за побудне системе генератора.

ОСНОВНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ:

- Тиристорски претварач у двоканалној конфигурацији
- Регулатор у двоканалној конфигурацији
- Трофазно мерење струја и напона генератора
- Семпловање мерних променљивих сигналним процесором
- Проширење дигиталних и аналогних улазних и излазних сигнала
- Мерење и логовање података са резолуцијом до 10kHz
- ХМИ панел

ДОДАТНЕ ФУНКЦИЈЕ:

- Могућност додавања функција преко додатних софтверских модула, без уградње додатног хардвера.





XE Бердап 2, 10x27MW, If = 2110A



TE Морава, 150MVA, If = 1575A

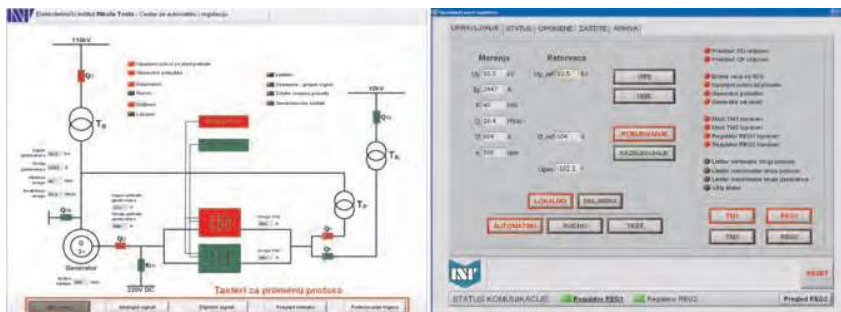
AVR софтверска подршка

ОСНОВНЕ ФУНКЦИЈЕ:

- Напонски регулатор (PI(D) регулатор)
- Регулатор струје побуде (PI регулатор)
- Лимитери
 - Лимитер максималне струје побуде
 - Лимитер минималне струје побуде
 - Лимитер максималне струје статора
 - V/Hz лимитер
- Компензација по струји генератора
- Аутоматско праћење регулатора
- Логичко и секвенционално управљање
- Интеграција са управљачким системима агрегата
- Мониторинг и самодијагностика
- Систем аквизиције података
- Комуникацијски протоколи (Serial и/или Ethernet)

ДОДАТНЕ ФУНКЦИЈЕ:

- Стабилизатор електроенергетског система PSS2B
- Регулатор реактивне снаге - Q регулатор
- Регулатор фактора снаге - cosφ регулатор



Референце

- Статички побудни систем агрегата A1 (210MW), A2 (210MW) и A6 (348.5MW) у ТЕ „Никола Тесла А“, Обреновац
- Електромашински побудни систем агрегата A3, A4 и A5 (3 x 308MW) у ТЕ „Никола Тесла А“, Обреновац
- Статички побудни систем агрегата B1 (348MW) и B2 (348MW) у ТЕ „Костолац Б“, Дрмно
- Статички побудни систем агрегата A1 (110MW) у ТЕ „Костолац А“, Костолац
- Реконструкција електромашинског побудног система агрегата A5 (110MW) у ТЕ „Колубара А“, Велики Црљени
- Реконструкција електромашинског побудног система агрегата (120MW) у ТЕ „Морава“, Свилајнац
- Статички побудни систем агрегата А и Б (2x11.25MW) у ХЕ „Кокин Брод“, Кокин Брод
- Статички побудни систем агрегата А, Б и Ц (3x18MW) у ХЕ „Потпећ“, Прибој
- Статички побудни систем агрегата А и Б (2x54MW) у ХЕ „Бистрица“, Бистрица
- Статички побудни систем агрегата A1 и A2 (2x3.2 + 2x5.3MW) у ХЕ „Овчар Бања“ и ХЕ „Међувршје“, Чачак
- Статички побудни систем агрегата A1 и A2 (2x55.25MW) у ХЕ „Бочац“, Република Српска, БИХ
- Статички побудни систем агрегата A1 и A2 (2x16MVA) у ХЕ „Врла I“, Сурдулица
- Статички побудни систем агрегата А и Б (14+15.75MVA) у ХЕ „Врла II“, Сурдулица
- Статички побудни систем агрегата B1 и B2 (667,5MW + 680MW) у ТЕ „Никола Тесла Б“, Обреновац * Ifnom = 6518A / Ufnom = 685V *
- Статички побудни систем агрегата A3, A4, A5 и A6 (4x27MW) у ХЕ „Бердап II“, Неготин
- Статички побудни систем агрегата А и Б (14+15.75MVA) у ХЕ „Врла IV“, Сурдулица
- Статички побудни систем агрегата A1 и A2 (2x14.3MW) у Пумном постројењу „Лисина“, Сурдулица
- Статички побудни систем агрегата A1, A2, A7 и A8 (4x27MW) у ХЕ „Бердап II“, Неготин
- Статички побудни систем агрегата 353MVA у ТЕ „Гацко“, БиХ
- Статички побудни систем агрегата 353MVA у ТЕ „Угљевик“, БиХ
- Статички побудни систем агрегата A3 (89MVA) у ТЕ „Колубара“, Велики Црљени
- Статички побудни систем агрегата A3 и A4 (2x15.75MVA) у ХЕ „Врла I“, Сурдулица
- Статички побудни систем агрегата A1 и A2 (16+18.6MVA) у ХЕ „Врла III“, Сурдулица
- Статички побудни систем агрегата A1 (10MVA) у ХЕ „Требиње 2“, БиХ
- Статички побудни систем агрегата A1 и A2 (2x44,5MVA) у ХЕ „Пирот“, Пирот