

Sveučilište u Rijeci

POMORSKI FAKULTET

VINKO TOMAS

**MODEL DIJAGNOSTIKE SUSTAVA UPRAVLJANJA I VOĐENJA
ELEKTROENERGETSKIH PROCESA BRODA**

Magistarski rad

U Rijeci, ožujak 1996

SADRŽAJ

	str.
SAŽETAK	1
SUMMARY	2
1. UVOD	3
1.1. Definiranje problema.	3
1.2. Definiranje cilja.	4
1.3. Dosadašnja istraživanja.	5
1.4. Metode istraživanja.	6
1.5. Sadržaj i opseg (kompozicija) rada	7
2. OSNOVNA OBILJEŽJA DIJAGNOSTIČKIH SUSTAVA	9
2.1. Osnovne definicije i postavke.	9
2.1.1. Dijagnostički sustav.	13
2.1.2. Tehnike strukturne i funkcionalne dijagnostike.	22
2.1.3. Test-procedure.	25
2.1.4. Pouzdanost sustava u sklopu rješenja dijagnostičkog sustava.	26
2.2. Dijagnostika u mikroprocesorski baziranim sustavima.	39
2.2.1. Tehnike testiranja.	40
2.2.1.1. Hardverske tehnike testiranja	40
2.2.1.2. Softverske tehnike testiranja.	44

2.2.2. Samodijagnostički proces u višeprocorskom sustavu	50
2.3. Otkazno tolerantni sustavi vođenja elektroenergetskih procesa	58
2.3.1. Redundandna računala	59
2.3.1.1. Računala integriteta	61
2.3.1.2. Računala perzistentnosti	64
2.3.1.3. Računalna perzistentnosti i integriteta	65

3. MODEL SUSTAVA VOĐENJA BRODSKIH ELEKTROENERGETSKIH PROCESA SA GLEDIŠTA DIJAGNOSTIKE 68

3.1. Tehničko-tehnološke specifičnosti i karakteristike električnog sustava broda	70
3.1.1. Uvjeti okoline	70
3.1.2. Klasifikacijske ustanove	71
3.1.3. Autonomnost i veličina električnih sustava	72
3.1.4. Utjecajni faktori	72
3.1.5. Tehnička karakteristika broda	74
3.1.6. Karakteristični potrošači	77
3.2. Sustav računalnog vođenja električne centrale	79
3.3. Interakcija tehnološkog uređenja, procesnog kontrolnika i nadređenog sustava vođenja	81
3.4. Slojevitost zadataka vođenja	83
3.5. Komunikacija u sustavu vođenja	89
3.6. Utjecaja sustava sustava vođenja na korisnike	92

4. SINTEZA SAMODIJAGNOSTIČKOG PODSUSTAVA ZA SUSTAV UPRAVLJANJA BRODSKIM ELEKTROENERGETSKIM PROCESIMA	94
4.1. Definiranje strukture samodijagnostičkog sustava	94
4.1.1. Grafovi testiranja i samotestiranja	96
4.2. Stanja samodijagnostičkog sustava	106
4.2.1. Dijagnostika po uključenju.	106
4.2.2. Dijagnostika u radu.	115
4.2.3. Dijagnostika za potrebe održavanja	116
4.3. Izlazi iz stanja samodijagnostičkog sustava	120
5. RAZVOJ I IMPLEMENTACIJA EKSPERTNIH SUSTAVA ZA POTREBE DIJAGNOSTIKE ELEKTROENERGETSKOG SUSTAVA BRODA.	125
5.1. Polazne osnove za dijagnostiku stanja elektroenergetskog sustava	128
5.2. Koncept vlastitog razvoja i primjene ekspertnih sustava . . .	132
5.3. Korisničke povoljnosti korištenja ES.	136
6. ZAKLJUČAK	138
LITERATURA	140
POPIS SLIKA.	144
POPIS TABLICA	145

SAŽETAK

U radu se obrađuje koncepcija dijagnostike i mogućnost njene primjene u povećanju raspoloživosti sustava upravljanja i vođenja elektroenergetskih procesa na brodu.

Predložen je model sustava vođenja energetske procesa koji daje nove mogućnosti koncipiranja brodske električne centrale kao samostalnog sustava integriranog u energetskom i cjelokupnom automatskom sustavu upravljanja i vođenja broda.

Po toj osnovi izvršena je raščlanba ključnih elemenata brodske električne centrale sa opisom interakcija elemenata po različitim hijerarhijskim razinama i definiranjem uloge elemenata automatskog vođenja po razinama.

Izvršena je sistematizacija i analiza različitih modela dijagnosticiranja, te razrađeni osnovni dijagnostički algoritmi. Raščlanjen je samodijagnostički proces i razmotrene njegove specifičnosti.

Razrađen je i samodijagnostički model višeprocorskog mikroprocesorskog sustava procesnog kontrolnika električne centrale i predložen je algoritam raspodjele funkcija po ispravnim (ispravnijim) modulima na temelju rezultata testiranja po uključanju. Opisan je razvoj i implementacija ekspertnih sustava za potrebe dijagnostike elektroenergetskog sustava broda.

Ključne riječi: dijagnostika, brodske elektroenergetski sustavi, integrirani sustavi upravljanja, računala

SUMMARY

This work treats the idea of diagnostics and the possibility of its application to increase the disposability of the control and electric-power guidance processes systems in a vessel.

The model of power processes guidance system suggested herein offers new possibilities of designing a vessel's power plant as an independent system integrated into power and entire automatic control and guidance system of the vessel.

On these grounds a division of the key elements of the vessel's power plant has been made, including the description of the element interaction on diverse hierarchical levels and the definition of the elements' role within automatic guidance of elements on respective levels.

Various models of diagnostics have been systematized and analysed; consequently, essential diagnostic algorithms have been worked out. The autodiagnostic process has been studied and its specific aspects thoroughly examined.

The autodiagnostic multimicroprocessor system model of the power plant process controller having been analysed, the algorithm of the function distribution along the correct (more correct) modules based upon the results after switching on has been suggested. The development and implementation of the expert systems meant for the vessel's electric-power systems of diagnostics have been described as well.

Key words: diagnostics, vessel's electric-power systems, integrated control systems, computers.