

BPC (Overspeed Protection Device)

Uređaj za elektronsku nadbrzinsku zaštitu turbina



Opšti podaci

BPC uređaj za nadbrzinsku zaštitu je 2oo3 (dva od tri) TMR (trostruki redundantni modul) SIL3 funkcionalni sigurnosni uređaj.

Glavna bezbednosna funkcija BPC uređaja je zaštita rotirajućih mašina, tj. turbina, kompresora itd. u slučaju prekoračenja brzine na osnovu obrade podataka signala senzora brzine.

Funkcije uređaja su:

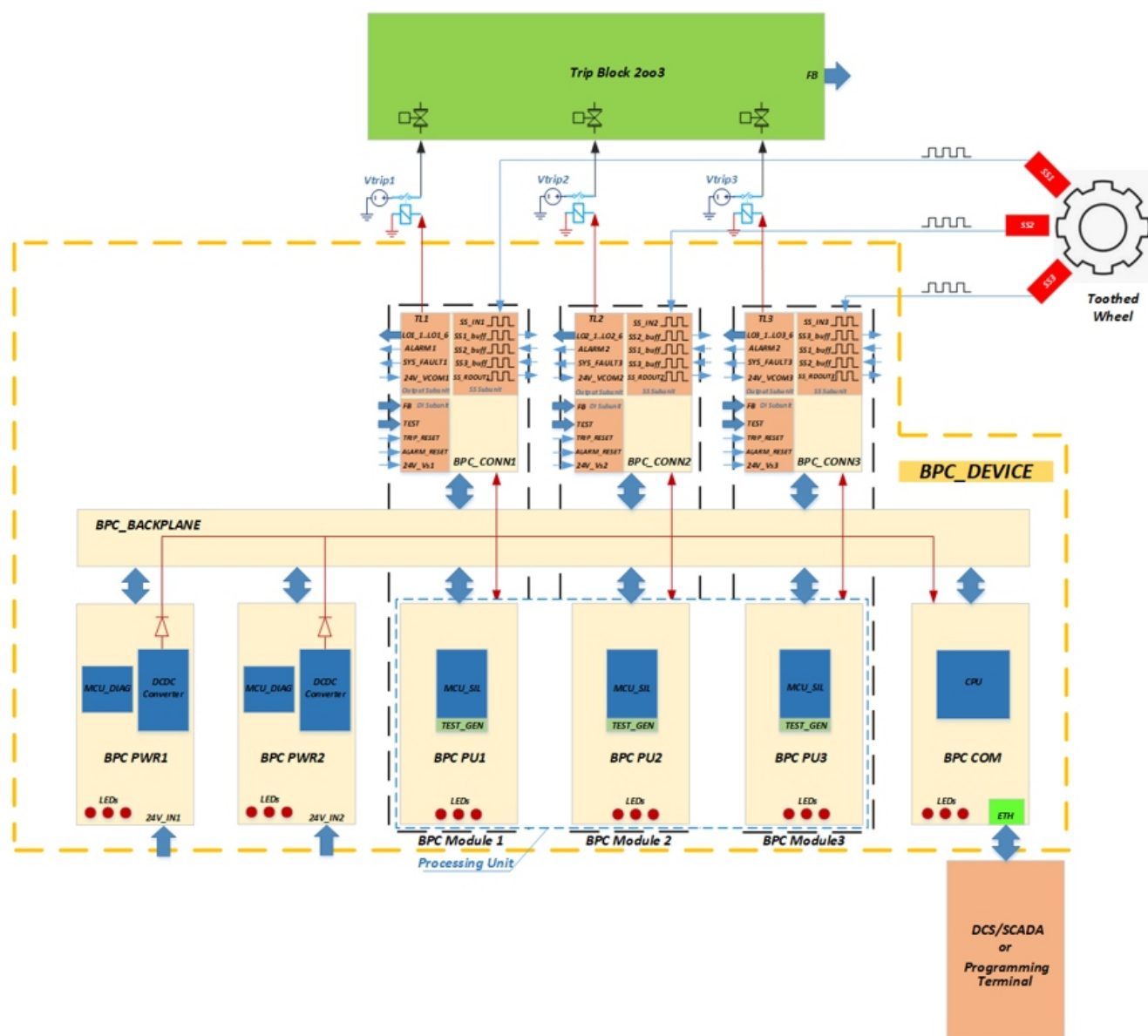
- Nadgledanje tri signala senzora brzine i signala očitavanja
- Opseg ulazne frekvencije senzora brzine (0 do 10 kHz) korišćenjem preskalera od 1, 2, 4 ili 8
- Redundantno napajanje
- Obezbeđuje napajanje od 15V DC za senzore brzine
- SIL3 Trip izlazi (1 po kanalu, 3 ukupno) do bloka magnetnog ventila
- SIL2 logički izlazi (6 po kanalu, ukupno 18) na DCS-u
- Izlazi alarma i sistemске greške (1 alarm i 1 sistemска greška po kanalu) na DCS-u
- Generisanje signala očitavanja senzora brzine za DCS ili druge uređaje za praćenje
- Čuvanje parametara uređaja u nepromenljivoj memoriji (CRC zaštićeno)
- Izvođenje testa prekoračenja brzine po kanalu koji su inicirali test, ulazi iz DCS-a
- Trip_Reset i Alarm_Reset ulazi koje pokreće DCS
- Nadgledanje povratnih informacija Trip bloka
- Watch Dog Timer
- Funkcija zaključavanja izlaza Trip (omogućeno/onemogućeno konfiguracijom)
- Galvanska izolacija između svih ulaza i izlaza i digitalnih elektronskih kola
- LED indikacije svih ulaza, izlaza i stanja
- CAN komunikacija između modula (CAN1 – bezbednosna komunikacija između BPC PU modula, CAN2 – komunikacija između svih modula za konfiguraciju, dijagnostiku i nadzor)
- Konfigurisanje i praćenje uređaja preko veb aplikacije

Instalacija

Najbolja pozicija za montiranje zupčastog točka je direktno na osovini rotacione mašine, npr. parna turbina. Senzori brzine se montiraju radijalno na zupčani točak tako da frekvencija njihovih izlaznih signala bude proporcionalna brzini rotacije zupčastog točka, odnosno brzini rotacije turbine. BPC uređaj obezbeđuje napajanje za senzore brzine.

$$f = \frac{\omega}{60} * N_{tooth} [Hz] \quad (1)$$

$$\omega = \frac{60}{N_{tooth}} * f [rpm] \quad (2)$$



Brzina rotacije se izračunava pomoću jednačine (2). *Ntooth*, pragovi kao i drugi parametri se postavljaju preko veb aplikacije. Isključni izlazi TL1, TL2 i TL3 su normalno zatvoreni (NC). U slučaju prekoračenja brzine svi izlazi Trip-a će preći u bezbedno stanje tako da su ulazi u blok okidanja isključeni. Trip blok će prekinuti dovod ulja u sigurnosne ventile na sistemu zaštite turbine u slučaju da su dva od njegova tri njegova ulaza bez napona.

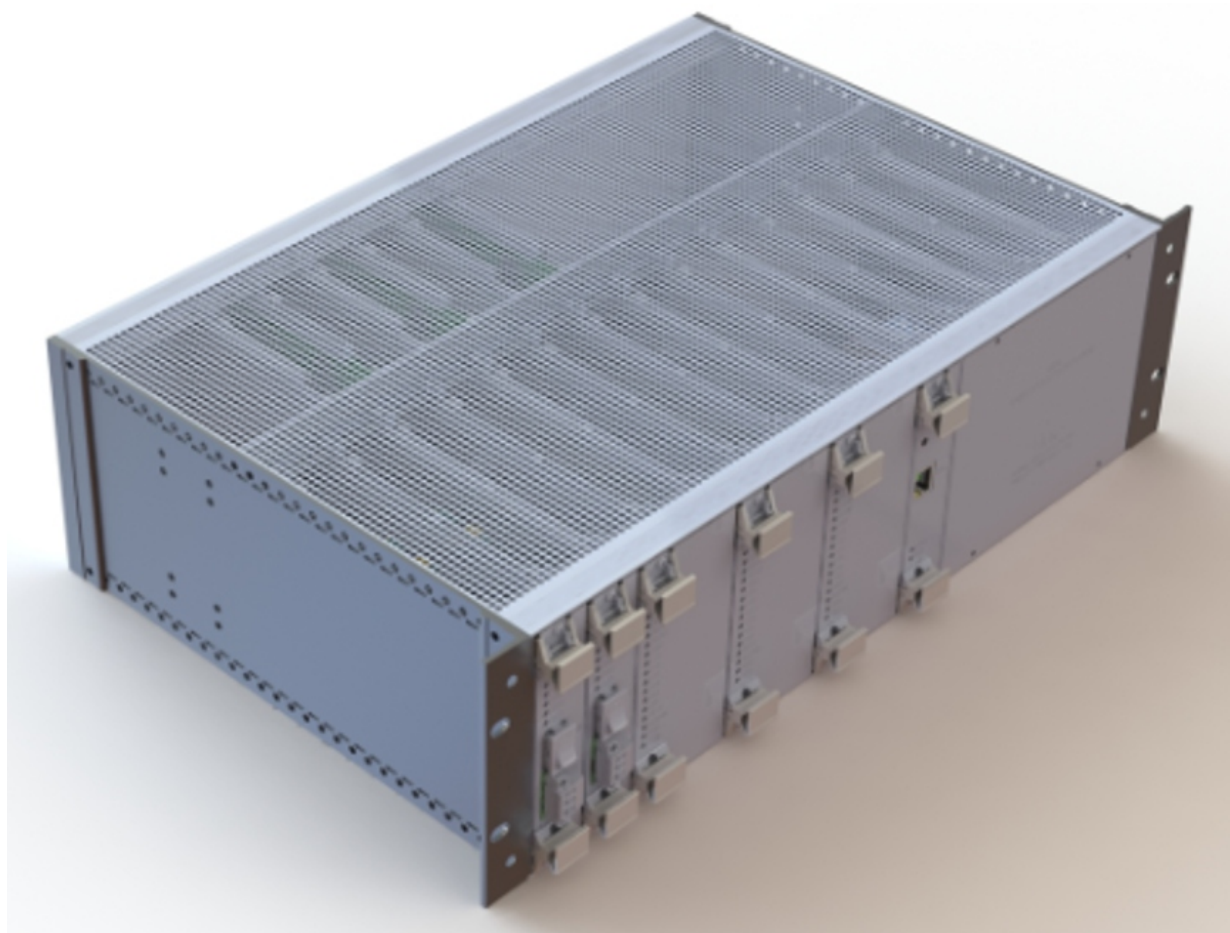
Sertifikacija

BPC uređaj za nadbrzinsku zaštitu turbina je SIL3 sertifikovan od strane Dekra-e i usklađen je sa IEC 61508 standardom.

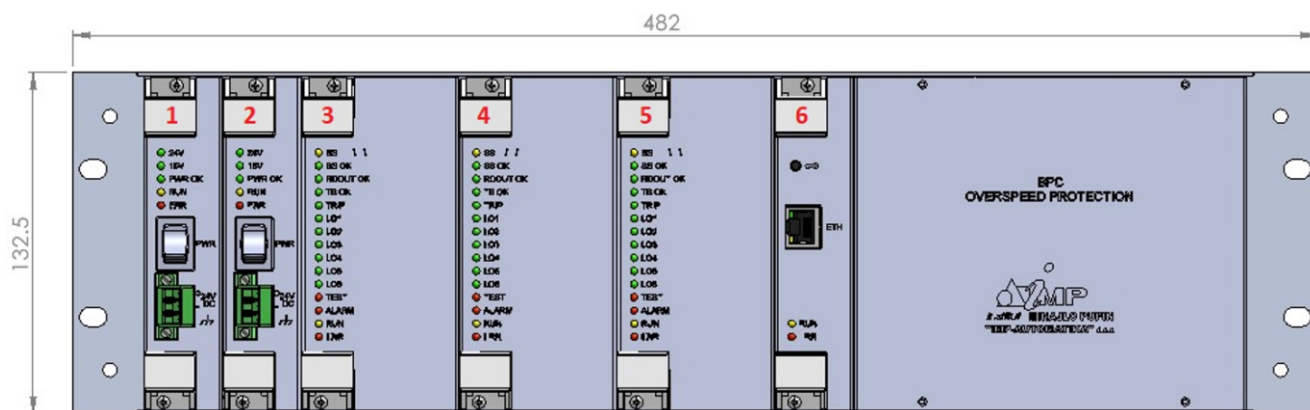
Usklađenost sa standardima

IEC 61131-2, EN 61000-6-2, EN 61000-6-4, IEC 61508

Dizajn



BPC uređaj za nadbrzinsku zaštitu turbina smešten je u standardni 19" rek (3HE 84TE). Dimenzije reka su 482 mm x 132,5 mm x 301 mm (Š x V x D).



Tehnička specifikacija

Merenje brzine:

Frekvencija ulaznog signala	0 to 10kHz
Brzina	$\pm 0.02\%$
Vreme reakcije	$< 5\text{ms}$
Histereza	2%
$\Delta\omega_{\text{max}}=1\%$ nominalne brzine	

Napajanje za uređaj (ulaz)	2x24VDC, 3A (prednja strana 3-pinski konektori)
Komandni napon (ulaz)	3x24VDC, 3A (zadnja strana, jedan po kanalu)
Napon signalizacije (ulaz)	24VDC, 0.6A (zadnja strana, isto za sva tri kanala)
Napajanje za senzore brzine (izlaz)	3x15VDC, 0.15A (zadnja strana, jedan po kanalu, obezbeđuje BPC)
Komunikacija	Ethernet prednja strana, RJ45 konektor)
Radna temperatura	0°C ..+60°C

LED indikacije

BPC PWR Module

	STATUS	
24V 	ON	24V_IN input voltage present
	OFF	24V_IN input voltage not present
15V 	ON	15V present on Backplane
	OFF	15V not present on Backplane
RUN 	ON	Power OK
	OFF	Power Not OK
ERR 	Blinking	Communication with COM module via CAN2 present
	ON/OFF	No communication with COM module via CAN2

BPC PU Module

LED	Status	
SS 	ON	Tooth on toothed wheel detected
	OFF	Notch on toothed wheel detected
SS OK 	Green ON	Primary Speed sensor OK
	Red ON	Primary Speed sensor Error
	OFF	Primary Speed sensor No Signal
RDOUT OK 	Green ON	RDOUT signal in Normal state
	Red ON	RDOUT signal is cut-off
	OFF	RDOUT signal is not used
TB OK 	Green ON	Trip Block in expected state
	Red ON	Trip Block not in expected state
	OFF	Trip Block in expected state
TRIP 	Green ON	Trip output in Normal state (closed)
	Red ON	Trip output in Safe state (opened)
	OFF	Illegal state
LO1 	Green ON	LO1 in Normal state (closed)
	Red ON	LO1 in Safe state (opened)
	OFF	LO1 output not used (opened)
LO2 	Green ON	LO2 in Normal state (closed)
	Red ON	LO2 in Safe state (opened)
	OFF	LO2 output not used (opened)
LO3 	Green ON	LO3 in Normal state (closed)
	Red ON	LO3 in Safe state (opened)
	OFF	LO3 output not used (opened)
LO4 	Green ON	LO4 in Normal state (closed)
	Red ON	LO4 in Safe state (opened)
	OFF	LO4 output not used (opened)
LO5 	Green ON	LO5 in Normal state (closed)
	Red ON	LO5 in Safe state (opened)
	OFF	LO5 output not used (opened)
LO6 	Green ON	LO6 in Normal state (closed)
	Red ON	LO6 in Safe state (opened)
	OFF	LO6 output not used (opened)
TEST 	Blinking	Module in Self-test
	OFF	Module in Normal operation
ALARM 	ON	Alarm output activated (opened)
	OFF	Alarm output not activated (closed)
RUN 	Blinking	Communication with Redundant BPC Modules via CAN1 bus present
	ON/OFF	No communication with Redundant BPC Modules via CAN1 bus
ERR 	ON	Module in System Fault
	OFF	Module in Normal operation

BPC COM Module

LED	Status	Description
RUN 	Blinking	Communication with BPC PU and BPC PWR modules via CAN2 bus present
	ON/OFF	No communication with BPC PU and BPC PWR modules via CAN2 bus
ERR 	ON	Error in communication with BPC PU and BPC PWR modules via CAN2
	OFF	No Error in communication with BPC PU and BPC PWR modules via CAN2

Wiring

Back Connectors (i=1, 2 and 3)

BPC CONN X2, X4, X6				BPC CONN X1, X2, X3		
#	C	B	A	C	B	A
1	+24V VS OUT	+24V VS	+24V VS	+15V SS i		
2	TRIP RESET		TEST III	SS IN i		
3	TEST EN		ALARM RESET	GND_SS i		
4	TEST I		FB1			
5	TEST II		FB2			
6	FB4		FB3			
7						
8	GND_VS	GND_VS	GND_VS			
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17	LO1 i		LO5 i	SS_RDOUT i		
18	LO2 i		LO6 i	GND_RDOUT i		
19	LO3 i		ALARM i			
20	LO4 i		SYS FAULT i			
21						
22	+24V_VCOM i	+24V_VCOM i	+24V_VCOM i			
23						
24	GND_VCOM	GND_VCOM	GND_VCOM			
25						
26	TL i					
27						
28						
29						
30						
31						
32	GND_VCOM	GND_VCOM	GND_VCOM			