



एस.टी.टी.सी. / गोरखपुर

प्रयोगात्मक अध्ययन एवं परीक्षण

BPAC using UFSBI(Deltron Make) – एस/पी.-1

प्रशिक्षणार्थी का नाम : कोर्स :
पद : अनुदेशक :
मंडल : दिनांक :

सिग्नल लाईन पर UFSBI और ब्लाक पैनल का प्रयोग करके BPAC का अध्ययन

संक्षिप्त विवरण :

परम्परागत ब्लाक यंत्रों में स्टेशन मास्टर द्वारा अन्तिम व्हेकिल की जांच करके ट्रेन के पूर्ण आगमन को सुनिश्चित किया जाता है। BPAC पैनल के साथ में ट्रेन के पूर्ण आगमन को सत्यापित करना और लाईन क्लीयर और ब्लाक सेक्शन क्लोज करने सम्बन्धित ब्लाक आपरेशन में होने वाले विलम्ब को कम करता है।

BPAC UFSBI (UNIVERSAL FAIL SAFE BLOCK INTERFACE) के साथ:

मुख्य भाग :

ब्लाक पैनल :

स्टेशन पर ब्लाक सेक्शन के प्रत्येक इन्ड पर एक ब्लाक पैनल का प्रावधान होता है। पैनल का प्रावधान पुश बटन, इंडीकेटर, चाबी, एकनालेजमेन्ट बटन, काउन्टर और टेलीफोन आदि के साथ आपरेटर के आसान पहुच के लिए होता है।

UFSBI अलार्म पैनल :

यह UFSBI सिस्टम के विफलता को CPU कार्ड और DC-DC कनवर्टर विफलता और सिस्टम की सामान्य विफलता दिखायी और सुनाई दोनो प्रकार के उनके सम्बन्धित एकनालेजमेन्ट बटन के साथ प्रदर्शित करने के लिए होता है।

UFSBI CUBICLE:

यह PCB कार्ड और इसके सामान, पावर सप्लाय व्यवस्था और इन्टरलाकिंग रिलेज से बना होता है। कमान्ड संदेश को एक ब्लाक पैनल से दूसरे ब्लाक पैनल को फेल-सेफ मैनर में दूसरे इन्ड को ब्लाक सिगनल (डी0सी0 और एनालाग FM सिगनल) हस्तांतरण के लिए UFSBI सिस्टम मल्टीप्लेक्सर की तरह कार्य करता है। कापर केबल या OFC पर डिजिटल सिगनल संचार का माध्यम होता है।

UFSBI सिस्टम का कार्य :

1. सिस्टम 24V DC + 20% - 10% पर कार्य करता है।
2. उपकरण Q सिरीज रिले स्पेसिफिकेशन BRS- 930 सिगनलिंग रिलेज की सुरक्षित ड्राइविंग में सक्षम है।
3. उपकरण दूर संचार केबल के साथ-साथ ऑप्टिकल फाइबर पर वायस/ डाटा चैनल प्रदान करने में सक्षम है।
4. सिगनल ट्रांसमीशन की कोडिंग विभिन्न प्रकार की Noise के विरुद्ध ट्रांसमीशन की सुरक्षा प्रदान करती है।
5. सेक्शन में प्रत्येक उपकरण का एक विशिष्ट एड्रेस होता है। जो बैक पैनल जम्पर के माध्यम से दिया गया है।
6. इंटरफेस उपकरण जोड़ों के बीच सूचना के आदान – प्रदान के लिए स्रोत और गंतव्य के एड्रेस होते हैं।
7. गलत तरीके से संबोधित सूचना पैकेट प्रणाली द्वारा अस्वीकार कर दिया जाता है और इस तरह के पैकेट के लगातार प्राप्त होने पर लिंक विफलता के रूप में इस प्रणाली द्वारा पता चलता है।
8. एक पुश बटन के साथ वीडर काउन्टर का प्रावधान रिसेट एक्शन गणना को प्रदर्शित करने के लिए होता है।
9. टेलीफोन अलग वायस चैनल पर कार्य करता है।

(अ) PCB कार्ड माड्यूल:

12 PCB कार्ड	संख्या
इनपुट कार्ड	
आउटपुट कार्ड	
कंट्रोल कम्यूनिकेशन कार्ड	

(ब) पावर सप्लाय माड्यूल:

सिस्टम न्यूनतम 24 वोल्ट डी0सी0 इनपुट सप्लाय के साथ संचालित होती है। UFSBI Cubicle के अन्दर UFSBI को आपरेट करने के लिए आवश्यक सप्लाय ड्राईव करने के लिए एक DC-DC कनवर्टर का प्रावधान होता है। पावर सप्लाय पैरामीटर निम्न हैं –

इनपुट	: 24V DC + 20% - 10%
आउटपुट	: अ) 24 वोल्ट डी0सी0 / 4 एम्पियर
	ब) 05 वोल्ट डी0सी0 / 4 एम्पियर
	स) + 12 वोल्ट डी0सी0 / 1.5 एम्पियर
	द) -12 वोल्ट डी0सी0 / 1 एम्पियर

पावर सप्लाय की विशेषता है –

- (i) इनपुट – आउटपुट आईसोलेशन
- (ii) इनपुट ओवर वोल्टेज और अंडर वोल्टेज प्रोटेक्शन
- (iii) आउटपुट शार्ट सर्किट और ओवरलोड प्रोटेक्शन
- (iv) 24 वोल्ट डी0सी0 आउटपुट अन्य आउटपुट से आइसोलेटेड
- (v) रिपल 50 मिली वोल्ट से कम
- (vi) दक्षता 70% से अधिक
- (vii) आन्तरिक पावर सप्लाय हाट स्टैंड बाइ मोड में है।

Modem :

1. सिन्क्रोनस 2400 bps , V.22 BIS, 4 वायर लीड लाइन माडम का उपयोग इन्टरफेस UFSBI मक्स सिरियल डाटा को वायस चैनल पर भेजने के लिए।
2. स्वीकृत चैनल लास : 25 db (अधिकतम) दो मोडेम के बीच
3. ट्रांजिट पावर : – 05 dbm (अधिकतम)
4. रिसिव पावर : – 30 dbm (अधिकतम)

रिले माड्यूल :

यह 31 Q सिरीज रिलेज से मिलकर बना है। विभिन्न रिलेज है :

क्र. सं.	रिले के प्रकार	रिले सं०	रिलेज
01	QN1	22	ASCR, TGTXR, TCFXR, TGTYP, BPNR, TGTNR, CNR, FR-1, FR-2, TAR2, CAR, BTSR, TGTZR, TCFCR, TCFZR, TGTPR, SHKR, ASGNCR, B1PR1, B1PR2, BLR
02	QNA1	06	TAR1, AZTR, HSATPR, HSABTPR, ASGNCR, HSGNCR
03	QL1	02	TGTR, TCFR
04	TIMER	01	' Q ' BASED ELECTRONIC TIMER

रिसेट माड्यूल :

रिसेट बाक्स पुश बटन से बना है। पुश बटन का प्रयोग रिसेटिंग के लिए है। काउन्टर रिसेट आपरेशन की संख्या को रिकार्ड रखता है और सिस्टम से सम्बन्धित इंडीकेशन दिखाता है।

UFSBI की रिसेटिंग:

निम्न चरणों का पालन UFSBI की रिसेटिंग के लिए है।

1. सिस्टम सप्लाय का स्विच आफ करे।
2. एक मिनट प्रतीक्षा करे।
3. सिस्टम सप्लाय के स्विच को आन करे।
4. सभी आन CPU की डिस्प्ले का अवलोकन करें कि “ 0b “ दर्शा रहा है।
5. यदि “ 0b “ डिस्प्ले CPU पर नहीं हो रहा है, तब रिसेट बटन प्रेस करें। यदि समस्या बनी रहती है। तब इरर कोड का अवलोकन करे और उचित कारवाई करे।

6. यदि “ 0b “ डिस्प्ले CPU पर हो रहा है, तब BI-ON बटन प्रेस करें। रिले B1PR1 और B1PR2 रिले पिकअप है और BI-FAIL (RED) इंडीकेशन बुझ जाता है। तब BI-ON इंडीकेशन प्रदर्शित होता है। अब माडम एक दूसरे से कम्यूनिकेशन स्टार्ट करता है, जबकि CPU अब “ 00 “ डिस्प्ले और लिंक फेल इंडीकेशन बुझ जाता है और फिल्कर करना शुरू कर देता है।

इंडीकेशन :

ब्लाक इंटरफेस (BI) OK – ग्रीन इंडीकेशन जलना, जब सिस्टम नार्मल है।

ब्लाक इंटरफेस फेल – रेड इंडीकेशन जलना, जब सिस्टम फेल्योर मोड में है।

लिंक फेल – 1. पीला फिल्करिंग इंडीकेशन प्रदर्शित, जब संचार लिंक सामान्य है।

2. पीला स्थिर इंडीकेशन प्रदर्शित, जब संचार लिंक फेल है।

CPU पर डिस्प्ले – इरर कोड प्रदर्शित

(1) DC-DC कनवर्टर के इनपुट और आउटपुट वोल्टेज को लिखें।

DC-DC कनवर्टर इनपुट वोल्टेज :

आउटपुट वोल्टेज 1 : करेन्ट रेटिंग :

आउटपुट वोल्टेज 2 : करेन्ट रेटिंग :

आउटपुट वोल्टेज 3 : करेन्ट रेटिंग :

आउटपुट वोल्टेज 4 : करेन्ट रेटिंग :

(2) स्टेशन “A” पर लाईन क्लीयर ले और ट्रेन भेजने के आपरेशन का अवलोकन करे।

(i) स्टेशन “A” पर BCB बटन और बटन प्रेस कर लाईन क्लीयर प्राप्त करे, ...
..इंडीकेशन पैनल में प्रदर्शित नहीं होता और इंडीकेशन स्टेशन “B” पर प्रदर्शित होने
के बाद स्टेशन “A” पैनल में इंडीकेशन प्रदर्शित होता है।

(TCF, TGT, TGTKL, LINE CLOSED, TCFK)

(ii) स्टेशन “A” पर लास्ट स्टाप सिगनल को टेक आफ करे। इंडीकेशन स्टेशन “A”
पर बुझ जाता है और इंडीकेशन स्टेशन “B” पर बुझ जाता है।

(SNOEK, SNK)

(iii) ट्रेन के ब्लाक सेक्शन में प्रवेश करने पर ब्लाक सेक्शन के इन्ट्री इन्ड पर ट्रैक उपकरण के ऊपर
कन्ट्रोल स्विच द्वारा सिमुलेट करे और यह पैनल में निम्नलिखित बदलाव लाता है। अंतिम रोक
सिगनल इंडीकेशन और इंडीकेशन बुझ जाता है और पैनल
पर ट्रेन के ब्लाक सेक्शन में प्रवेश को रजिस्टर करने के लिए पैनल पर इंडीकेशन
बजर के साथ प्रदर्शित होता है।

(TCF, TGT, GREEN INDICATION, TOL)

(iv) ट्रेन के ब्लाक सेक्शन में प्रवेश करने के कारण साथ ही रिले को ड्राप करा देता
है। क्योंकि निर्गत प्वाइन्ट पर आपरेट होती है।

(AXLE COUNTER, VR, EXIT, ENTRY)

- (v) स्टेशन "B" पर होम सिगनल टेक आफ करे और ट्रेन स्टेशन में प्रवेश करे। ट्रेन के ब्लॉक सेक्शन और ब्लॉक ओवरलैप क्लीयर करते ही ट्रेन के पूर्ण आगमन को प्रूव करने के लिए एक्सल काउन्टर आपरेट हो जाता है और रिले आपरेट होती है। यह साथ ही TOL इंडीकेशन को एक साथ स्टेशन "B" पैनल पर इंडीकेशन में और स्टेशन "A" पैनल पर इंडीकेशन में बदल देता है। होम सिगनल कंट्रोल नार्मल करने के पश्चात TCF में हो जाता है और स्टेशन "A" पैनल पर TGT इंडीकेशन में बदल देता है और साथ ही साथ दोनों स्टेशनों पर बजर ध्वनि करता है। दोनों स्टेशनों के स्टेशन मास्टर द्वारा ब्लॉक सेक्शन बन्द और ट्रेन का पूर्ण आगमन का संकेत देने के लिए सम्बन्धित एकनालेजमेन्ट बटन प्रेस करने पर बजर ध्वनि करना बन्द कर देता है।

(FLASHING TCF, FLASHING TGT, LINE OCCUPIED, VR, LINE FREE, LINE CLOSED, FLASHING, STEADY)

(3) लाईन क्लीयर कैसिलेशन के लिए आपरेशन कर अवलोकन करे।

स्टेशन 'ए' पर BCB बटन और TGT बटन प्रेस कर लाईन क्लीयर ले। स्टेशन 'बी' पर TCFK और स्टेशन 'ए' पर TGTK प्रदर्शित होता है। क्योंकि ट्रेन ने प्रस्थान नहीं किया है और लाईन क्लीयर कैसिलेशन का कार्य निष्पादित करे। समान सूचना से स्टेशन 'बी' को सूचित करे।

- (i) स्टेशन मास्टर 'ए' लास्ट स्टाप सिगनल को आन स्थिति में रिप्लेस करेगा, यदि क्लीयर किया है। तब बटन प्रेस करने पर स्टेशन 'बी' पर इंडीकेशन जलेगा, तब स्टेशन 'बी' पर स्टेशन मास्टर बटन और बटन प्रेस करने के 120 सेकेन्ड पश्चात इंडीकेशन दर्शायेगा। इन्ड पर रजिस्टर करेगा।

(BELL, CANCEL CO-OP, CANCEL, TGT, TCF, LINE CLOSED, LSS, COUNTER, SENDING, RECEIVING)

(4) पुश बैक कैसिलेशन के लिए आपरेशन कर अवलोकन करे।

स्टेशन 'ए' पर BCB बटन और TGT बटन प्रेस कर लाईन क्लीयर ले। स्टेशन 'बी' पर TCFK और स्टेशन 'ए' पर TGTK प्रदर्शित होता है। प्रापर सिगनल पर ट्रेन को ब्लॉक सेक्शन में भेजे , TOL इंडीकेशन दोनों स्टेशनों पर प्रदर्शित हो, तब –

ट्रेन भेजने वाला स्टेशन मास्टर 'ए' होम सिगनल को टेक आफ करे और ट्रेन को भेजने वाले स्टेशन पर पूर्ण रूप से वापस लौटने के बाद , तब स्टेशन मास्टर 'ए' बटन प्रेस करेगा, इसलिए स्टेशन 'बी' पर जलेगा, तब स्टेशन 'बी' पर स्टेशन मास्टर बटन और बटन प्रेस करने के 120 सेकेन्ड पश्चात इंडीकेशन दर्शायेगा। इन्ड पर रजिस्टर करेगा।

(BCB, CANCEL CO-OP, CANCEL , LINE CLOSED, COUNTER, SENDING, RECEIVING)

(5) उपकरण के इंस्टालेशन और अनुरक्षण अपनायी जाने वाली सावधानियां—

- (i) अनपैक करने के पश्चात उपकरण सामानों जैसे PCB कार्ड, मदर बोर्ड, रैक, माडम, रिसेट पैनल, डी0सी0 – डी0सी0 कनवर्टर, रिले, रिले बेस और उनके कनेक्टर की भौतिक जांच करे।
- (ii) PCB कार्ड की उचित प्लगिंग
- (iii) 24 वोल्ट / 5 एम्पियर क्षमता का SMPS आधारित बैट्री चार्जर
- (iv) 80 एम्पियर आवर क्षमता का बैट्री सेट
- (v) अर्थ प्रतिरोध एक ओह्म से कम होना चाहिए।
- (vi) डी0सी0 – डी0सी0 कनवर्टर इनपुट सप्लाई को 19.5 वोल्ट से 28.8 वोल्ट डी0सी0 के सीमा में एडजस्ट करे।
- (vii) डी0सी0 – डी0सी0 कनवर्टर आउटपुट सप्लाई को एडजस्ट करे।
 - (i) $5V + 3\% - 3\%$
 - (ii) $+ 12V + 2\% - 2\%$
 - (iii) $-12V + 2\% - 2\%$
 - (iv) $24V + 5\% - 5\%$
- (viii) अति महत्वपूर्ण सावधानी – सिस्टम का पावर सप्लाई स्विच आफ करके ही PCB कार्ड रिमूव करे।

(9) UFSBI उपकरण की रिसेटिंग विधि लिखें।

गाड़ी संचालन के दौरान सेंडिंग स्टेशन व रिसीविंग स्टेशन पर UFSBI के रिले ऑपरेशन का क्रम

सेन्डिंग स्टेशन पर	रिसीविंग स्टेशन पर
"लाइन क्लोज्ड" पोजीशन में निम्न रिले नॉर्मली इनरजाइज्ड होंगे- ASGNCR↑, HSATPR↑, HSBTPR↑, AZTR↑, BTSR↑, ASGNCPR↑, SHKR↑, HSGNCR↑, TGTZR↑. निम्न इंडिकेशन ऑन होंगे- "लाइन क्लोज्ड" - पीला, SNK- पीला, SNOEK- पीला, लाइन फ्री- हरा, शंट KEY - हरा, लास्ट स्टॉप सिगनल - लाल, BI OK - हरा, कम्युनिकेशन लिंक फेल- ऑफ	"लाइन क्लोज्ड" पोजीशन में निम्न रिले नॉर्मली इनरजाइज्ड होंगे- BTSR↑, HSATPR↑, HSBTPR↑, HSGNCR↑, AZTR↑, ASGNCR↑, ASGNCPR↑, SHKR↑. निम्न इंडिकेशन ऑन होंगे- "लाइन क्लोज्ड" - पीला, SNK- पीला, SNOEK- पीला, लाइन फ्री- हरा, शंट KEY - हरा, लास्ट स्टॉप सिगनल - लाल,
1. a) सेंडिंग स्टेशन का SM अपने SM-चाबी को डालकर IN पोजीशन की तरफ घुमायेगा. SM Key - हरा इंडिकेशन जल जायेगा. b) बेल बटन दबाएगा. BPNR↑ c) BLR↑, बज़र बजेगा. ← d) SM दूसरे स्टेशन को टेलीफोन पर गाड़ी भेजने के बारे में बतायेगा तथा लाइन क्लियर की सहमति के लिए पूछेगा →	2. a) BLR↑, बज़र बजेगा b) SM बेल बटन दबाकर कॉल अटेंशन को एक्नालेज करेगा. BPNR↑ c) नीचे दिए गये इंडिकेशन को ऑन सुनिश्चित करेगा- "LINE CLOSED" -Yellow, SNK-Yellow, SNOEK-Yellow, LINE FREE-Green, Shunt Key-Green, Last Stop Signal - Red, BI OK - Green, Communication Link Fail - OFF तथा लाइन क्लियर की मौखिक सहमति देगा.
3. a) स्टेशन मास्टर बेल बटन दबाएगा BPNR↑ तथा ट्रेन गोइंग टू बटन दबाएगा. TGTNR↑. b) TGTNR↑ रिले पिकअप होगी जो यह पूछ कर लेता है कि लाइन क्लियर रिसीव करने की शर्त अस्तित्व में है तथा लाइन क्लियर इन्क्वारी ट्रांसमिट करता है. ट्रेन गोइंग टू इंडिकेशन जलने का इंतजार होगा.	4. a) TCFXR↑ पिकअप होती है. b) TCFR↑ पिकअप होकर लैंच हो जाती है यह पूछ करने के बाद कि लाइन क्लियर प्राप्त करने की शर्त अस्तित्व में है. c) "लाइन क्लोज्ड इंडिकेशन" ऑफ हो जायेगा. d) TCFK (G) "ट्रेन कर्मिंग फ्रॉम" इंडिकेशन ऑन हो जायेगा. e) लाइन क्लियर ग्रांटेड कोड (granted code) भेजेगा. अर्थात् TCFR↑ + BTSR↑ + ASGNCR↑ + SHKR↑ + TGTNR↓ + TGTR↓
5. a) TGTNR↑ ← b) TGTZR↓. c) TGTR पिकअप होकर लैंच हो जायेगा तथा TGTNR↓. → d) "लाइन क्लोज्ड" इंडिकेशन ऑफ हो जायेगा. e) "ट्रेन गोइंग टू" इंडिकेशन हरा जल जायेगा. f) अब बेल तथा "ट्रेन गोइंग टू बटन" को छोड़ देना है. BPNR↓ TGTNR↓. g) स्टेशन मास्टर द्धारा एडवांस स्टार्टर सिगनल को ऑफ किया जाता है. ASGNCR↓, ASCR↑, SNK इंडिकेशन ऑफ हो जायेगा तथा LSS इंडिकेशन हरा हो जायेगा.	6. TCFXR↓. ASGNCPR↓, SNOKE इंडिकेशन ऑफ हो जायेगा.

7. a) ट्रेन ब्लॉक सेक्शन में प्रवेश करती है. ASCR↓, AZTR↓, BTSR↓. b) लाइन ऑक्युपाइड इंडिकेशन लाल जल जायेगा. c) TGT (हरा) इंडिकेशन TOL (लाल) इंडिकेशन में बदल जायेगा. LSS इंडिकेशन-लाल हो जायेगा. d) ACKN बटन के निकट इंडिकेशन के साथ सेक्शन बजर बजने लगेगा. e) स्टेशन मास्टर ACKN बटन को दबाकर सेक्शन बजर तथा इंडिकेशन को बन्द कर देगा. f) TGT↓. g) सभी सिगनल कंट्रोल नार्मल कर लिए जायेंगे. ASGNCR↑, SNK-इंडिकेशन पीला जल जायेगा. h) ट्रेन ब्लॉक सेक्शन में है.	8. a) ट्रेन ब्लॉक-सेक्शन में प्रवेश करती है. AZTR↓, BTSR↓. b) लाइन ऑक्युपाइड इंडिकेशन लाल जल जायेगा.. c) TCF (हरा) इंडिकेशन TOL (लाल) इंडिकेशन में बदल जायेगा. d) ACKN बटन के निकट इंडिकेशन के साथ सेक्शन बजर बजने लगेगा e) स्टेशन मास्टर ACKN बटन को दबाकर सेक्शन बजर तथा इंडिकेशन को बन्द कर देगा. f) ASGNCR↑, SNOKE - इंडिकेशन पीला जल जायेगा. g) ट्रेन ब्लॉक सेक्शन में है.
10. a) AZTR↑. b) लाइन फ्री इंडिकेशन हरा जल जायेगा. c) फ्लैशिंग इंडिकेशन देने के लिए FR1 तथा FR2 रिले ऑपरेट होते हैं. d) TOL(लाल) इंडिकेशन TGT (फ्लैशिंग ग्रीन) में बदल जायेगा.	9 a) होम सिगनल को देकर गाड़ी को रिसीव किया जायेगा. HSGNCR↓, SNK इंडिकेशन-ऑफ हो जायेगा. b) ट्रेन HSAT को ऑक्युपाइ करेगी, जिससे HSATPR↓, तथा TAR1↑ और स्टिक हो जाएगी. c) ट्रेन जब HSBT को ऑक्युपाइ करेगी, HSBTPR↓ तथा HSAT को क्लियर करेगी HSATPR↑ तो TAR2↑ और स्टिक हो जाएगी. d) TAR1↓. e) AZTR↑, लाइन फ्री इंडिकेशन हरा जल जायेगा. f) ACKN बटन के निकट इंडिकेशन के साथ सेक्शन बजर बजने लगेगा. g) स्टेशन मास्टर ACKN बटन को दबाकर सेक्शन बजर तथा इंडिकेशन को बन्द कर देगा. h) फ्लैशिंग इंडिकेशन देने के लिए FR1 तथा FR2 रिले ऑपरेट होते हैं. i) TOL(लाल) इंडिकेशन TCF (फ्लैशिंग ग्रीन) में बदल जायेगा.
12 a) TGTZR↑, TGT↓. b) "लाइन क्लोज्ड" इंडिकेशन जल जायेगा. c) TGT (फ्लैशिंग ग्रीन) इंडिकेशन बन्द हो जायेगा.	11. a) सभी कंट्रोल नार्मल करने पर HSGNCR↑ फ्लैश. b) TCFR↓ डी-लैच (De-latches) हो जाएगी. c) BTSR↑. d) "लाइन क्लोज्ड" इंडिकेशन जल जायेगा. e) TCF (फ्लैशिंग ग्रीन) इंडिकेशन बन्द हो जायेगा.

(10) निम्नलिखित इंडिकेशन के बारे में लिखें।

i. LSS Indication

ii. SNOEK

iii. Cancel Indication

iv. Co-operation Indication

v. Cancel counter

(11) single line के लिए BPAC के साथ SSDAC और UFSBI का Block diagram Draw करें।

प्रशिक्षु हस्ताक्षर

Solid State Block Proving Axle Counter (Digital) [SSBPAC (D)]

Name : _____

Roll No : _____

Course : _____

Date : _____

Instructor's initial : _____

Solid State Block Proving Axle Counter (Digital) [SSBPAC (D)], Spec. No: RDSO/SPN/175/2005

A) Introduction

The SSBPAC (Digital) is 2 out of 3 hardware architecture with 3 identical hardware run by identical software kept separately in it. For single line SSBPAC (D), the system incorporates dual functionality of receive end & dispatch end one at a time. The fail safe nature of the system also extends to the software and its requirements.

The equipment rack is used to process panel Inputs, field Inputs and data received from the other end SSBPAC (D). After processing, it will update the indications and output relays status.

B) Salient features

- 1) Minimises the relays with latest solid state equipment. Relays are only for vital inputs or outputs.
- 2) No POH.(Replacement of electro mechanical portion of the existing block instrument by solid state)
- 3) Event logging and data storage in the system as well as sending data to a central location for better trouble shooting and analysis.
- 4) Work on any communication media like OFC or copper cable or radio.
- 5) Protects against short cut.
- 6) Triple redundant architecture.
- 7) Real time synchronization with GPS.
- 8) Safe shutdown if output is less restrictive.

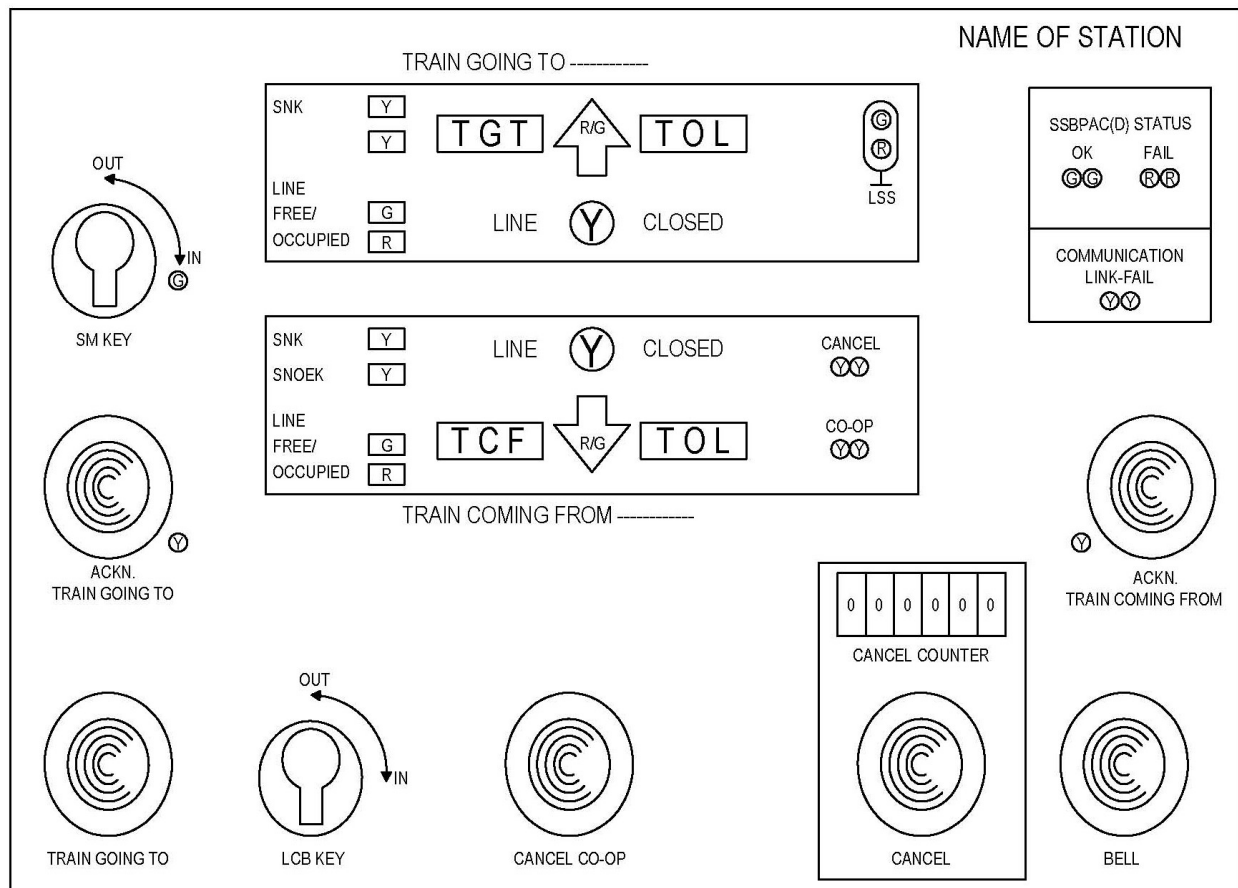
C) Power supply

- 1) 24 V DC and battery backup for entire system along with battery charger.
- 2) Supply voltage 24 V DC with range min 18V and max 36 V.
- 3) Current rating: 2.5 A @ 24 V DC.
- 4) Power Supply arrangement to SSBPAC is redundancy with Hot Standby and each supply module is able to take 150% of full load of the equipment. If one module fails the other should take over the load without hampering the working of the equipment.
- 5) Separate power supply should be provided for block bell and telephone.
- 6) It is provided with short circuit protection. It has power failure and over load indication.
- 7) Suitable measures for radio interference suppression are provided.
- 8) It has polarity protection, over voltage [more than 36v], under voltage [less than 18v]
Protection at input and efficiency is more than 80%

D) Parts & Description:

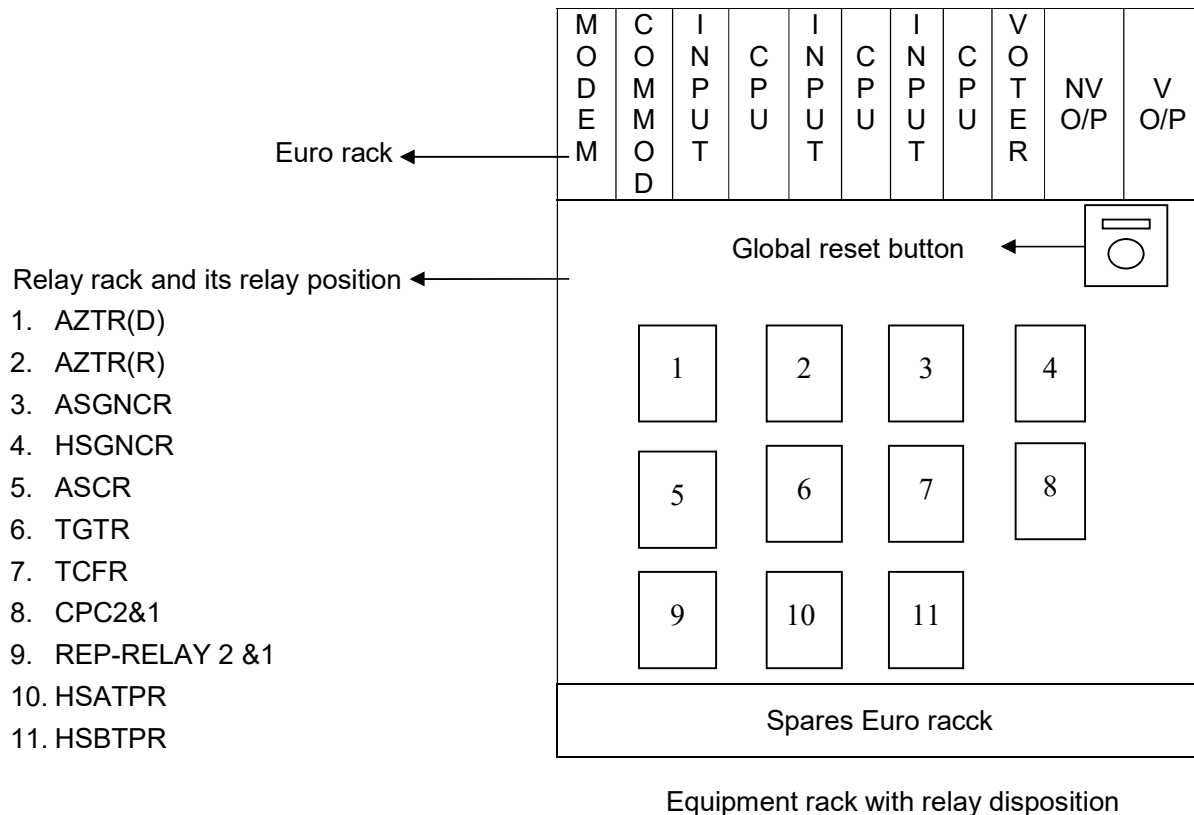
S	Module	Purpose
1	Block panel with phone	It is the man machine interface provided in SM room, used for block operations connected to equipment rack provided in the relay room. Block telephone is attached to it.
2	Equipment rack	Provided in relay room implements all logics based on operation done at block panel in a safe way to deliver outputs such as line clear, train on line, line closed etc. by remaining connected with the block instrument at adjacent station. It consists of, • Hardware of 3 processors with input, output, voter & communication cards • Relay rack of interface relays
3	Maintainer terminal	It is technician's interface which enables him to look at the state of each processor in case of troubleshooting. It is connected to equipment rack.
4	GPS module with receiver	It helps in correct sequencing of events of both block instruments. It is connected to equipment rack.
5	Line Monitoring Unit – LMU	Line Monitoring Unit monitors spare channel kept for changeover when working channel of inter-block communication fails
6	2oo3 (two out of three) alarm unit	2oo3 alarm unit provided at block panel to alert the SM when one of the processors fail and system starts working with 2 processors. SM is expected to call maintainer for restoring 3 rd processor.

E) Block Panel: is to control the movement of trains in either direction on UP & DN lines from one station to another station. A block telephone is connected to block panel for block communication.



Block panel

F) The main equipment rack: is used to process panel inputs, field inputs and data received from the other end SSBPAC (D) in other station. After processing it will update the indication and output relays status.



i) Relay rack: Consists of following relays

Input relays: 7 relays for single line. 8 relays for double line

- AZTR - QNA1 [8F/8B] Axle Counter Relay (Single line - one; double line - two)
- HSATPR - Last vehicle track- 1
- HSBTPR - Last vehicle track- 2
- HSGNCR - Home Signal lamp and controls Normal Relay
- ASGNCR - Advanced Starter lamp and controls Normal Relay
- ASRR - Advanced starter switch/button relay
- HSRR - Home signal switch/button relay

Output relays: 3 relays, for both single line and double line

- TGTR - magnetic latch relay
- TCFR - magnetic latch relay
- ASCR - neutral relay

ii) Euro rack cards and its functions:

Sn	Type of card	Number	Purpose
1	Input cards	3	Reads inputs and delivers to processor card
2	Processor cards	3	Processes inputs from input card and delivers output based on embedded logic to voter card

3	Voter card	1	Takes outputs of processor cards as inputs and gives output as per 2oo3 selection to output cards.
4	Output card- vital	1	Drives TGTR, TCFR, ASCR relays & shunt EKT coil taking output of voter card as its input
5	Output card - non vital	1	Drives LED indications and Veeder counters of block panel taking output of voter card as its input
6	Communication card	1	Connects sub - modules like GPS, maintainer terminal, data logger and other end SSBPAC equipment to the system
7	Modem card	1	Connects other end SSBPAC based on type of medium [voice modem for copper and voice channels, E1 converter for E1 channel]

iii) Switching on the system by using global reset button

After the power on, system will perform the operation of Power On Self Test (POST) to test all the parts. While POST operation, for every test the success or failure code will be displayed on the seven segment display. After successful completion of POST, number 63 will be displayed. Then press the reset button, reset counter will be incremented to indicate how many times SSBPAC (D) is reset and system comes to functionality. During the POST pressing the reset button is ineffective.

G) Operations of SSBPAC:

i) Normal operation:

sending station		receiving station	
1)	Ensure line close indication yellow, SNK (signal knob Normal indication) indication yellow, and line free indication green. Insert SM's key and turn to IN. send the call attention signal to receiving station by pressing bell button.	2)	Acknowledges the call attention signal by pressing bell button. Attend telephone.
3)	Attend telephone and advises station in advance about the intended movement of the train on telephone and ask for line clear. Give number and description of train and ask for line clear.	4)	After ensuring correctness of the station repeats the number and description of train. Ensures line close indication yellow, SNK indication yellow, line free indication green and LCB (Line Clear Blocking Key) key IN and give PN (Private Number).
5)	SM simultaneously press bell and TGT buttons until TGT arrowhead indication lights up green.	6)	Line closed indication turns off and TCF arrowhead indication lights up green.
7)	Takes LSS to OFF Train enters the block section. LSS indication on block panel turns to red. Line occupied indication lights up red. Section buzzer starts ringing and TGT arrow head indication turns red and TGT ACKN indication lights up. After acknowledging the buzzer by pressing TGT ACKN, indication turns off and buzzer is silenced. Put back the LSS control to normal. Ensure SNK lights up yellow.	8)	Line occupied indication lights up red. Section buzzer starts ringing and TCF arrow head indication turns red and ACKN indication lights up. After acknowledgment, ACKN indication turns OFF and buzzer will stop. Take OFF reception signal to receive the train. Train passes the home signal and signal replaces to ON. Train clears the block section including block over lap

9)	Section buzzer starts ringing and TGT ACKN indicator lit up yellow. Line free indicator turns green, and then TGT arrowhead indication turns to flashing green. After acknowledgement of buzzer, TGT ACKN indicator turns off and buzzer will stop. Then TGT arrowhead indication turns off and line closed indicator lit up.	10)	Section buzzer starts ringing and TCF ACKN indicator lit up yellow. Line free indicator turns green, and then TCFK arrowhead turns to flashing green. After acknowledgement of buzzer, TGT ACKN indicator turns off and buzzer will stop. Replaces all controls pertaining to reception of train to normal. Then TCFK arrowhead turns off and line closed indicator lit up.
----	---	-----	--

ii) Block back operation: the SM, who intends to block back the line, shall inform the SM of rear station on telephone for permission to block back, who will acknowledge the message and grant permission supported by a PN. SM who intends to block back takes LCB key out and keeps in safe custody. The SM will then issue necessary authority (Form T.806 with PN) to driver of train to perform shunting in block section. On completion of shunting, section clear message will be sent to SM of the station in rear on telephone about obstruction removed supported by PN, who in turn will acknowledge the same supported by a PN thereafter SM will Insert LCB key and turn to IN position.

iii) Normal cancellation

	sending station		receiving station
1)	Give call attention put back LSS to ON, if already taken OFF and ensure SNK indicator display yellow.	2)	-----
3)	Advise receiving end station SM about circumstances for cancellation after prescribed bell code supported by PN	4)	Agrees to request and ensures SNK indicator yellow, SNOEK (Signal knob normal of other end indication) indicator yellow and gives the consent supported by PN.
5)	After verbal consent from other end SM presses cancel co-op button and releases on reception of bell code.	6)	TCF indication turns from green to flashing green and cancel indicator lights up flashing yellow and continues flashing for 120 sec.
7)	TGT arrow head indication turns off and line close lights up.	8)	TCFK arrowhead and cancel indication turns off and line close indication lights up.

iv) Push back operation (In single Line):

After the train has been push back at the sending station, the sending station SM informs receiving SM about push back. The receiving SM close the section by pressing simultaneously _____ & _____ buttons after getting cooperation from sending SM by pressing _____ button. (bell, cancel, cancel- co op)

H) Don'ts & Dos

i) Don'ts

- 1 Do not remove any of the modules while the system is in power on state
- 2 Do not use any other cable other than specified
- 3 Do not keep the doors of equipment rack and block panel open
- 4 Do not repair any of the electronic equipments; it shall be dealt with trained professional only

ii) Dos

- 1 Use system wiring diagrams, recommended cables during installation
- 2 Errors should be debugged following the trouble shooting manual
- 3 Ensure communication terminations have terminated properly
- 4 Check all earth points and the body of the equipment is earthed properly
- 5 The steady battery voltage 24 V should be maintained
- 6 Check that metal sheaths of the outdoor cable are connected to earth at both ends.
- 7 Planned system resetting shall be done only when there is no train ready to enter in the block section
- 8 All modules shall be fixed properly and kept neat & clean

I) fill up the blanks while performing the operation

S.N	Relay	Type, Contact configuration & Normal Status	Description
1	AZTR	Ex: QL1 11F,4B Drop	Block Section Track Relay: Drops during a) Entry of train in _____[station/block section] b) Failure of _____ counter
2	SHKR		Shunt Key Indication Relay: Picks up when shunt release Key is _____ & shunt key of EKT is _____ (IN/OUT), else drops
3	ASGNCR		Advance Starter Signal Normal Checking Relay: Picks up when _____(FSS/LSS) & all its controls are at ON/Normal, else drops
4	HSGNCR		Home Signal Normal Checking Relay: Picks up when _____ (FSS/LSS) and all its controls are at ON/Normal, else drops
5	ASCR		Advance Starter Signal Control Relay: Picks up when _____ available & necessary controls are reversed by SM. [line clear] Drops during a) Entry of train in _____[station/ block section] b) Withdrawal of any SM's control. c) Cancellation by station in advance
6	TGTR		TGT Relay: Operates to pick up on receipt of line clear at train _____ station [receiving / sending]. Normalizes when station at other end sets to _____ [TOL / Line close] after Train arrival or after Cancellation.
7	TCFR		TCF Relay: Operates to pick up on receipt of line clear inquiry from train _____ station [receiving / sending]. Normalizes after complete arrival of train or cancellation of line clear.
8	CPC 1/2		Critical Power Control Relay 1/2
9	REP 1/2		Repeater Relay 1/2.
10	HSATPR		Home Signal A Track Proving Relay: Picks up when HSAT is vacant. Drops on occupation of HSAT.
11	HSBTPR		Home Signal B Track Proving Relay: Picks up when HSBT is _____ Drops on _____ of HSBT.

J) Study of SM's key & Shunt release key

SM'S key when OUT prevent the following operations

- a) Transmission of _____ code [TOL / Bell]
- b) Transmission of _____ inquiry request [Line clear / close]
- c) Cancellation of _____ [Line clear / close]

Shunt release key normally turned and kept in OUT

- a) Shunt release key when IN, the following operation is possible
To take out _____ from EKT, which serves as tangible authority for loco pilot to shunt beyond LSS up to FSS [shunt / SM key]
- b) Shunt release key when IN, the following operations are not possible
 - i) To take _____ [Line close / clear]
 - ii) Other side station to take _____ [Line close / clear]
 - iii) Closing of _____ [Block]
 - iv) To take LSS to _____ [ON / OFF]

K) Exercise

- 1) _____ Number of cards provided in SSBPAC (D)
- 2) Voltage required to run this equipment is _____
- 3) Maximum no of inputs to one input card _____
- 4) _____ number of input relays and _____ number of output relays required for D/L SSBPAC.

L) Answer the following in brief

- 1) Function of voter card?
- 2) Examples of non vital output and vital output?
- 3) Write about critical power supply (CPS)?
- 4) Write about maintainer's terminal?

5) Draw the block diagram of SSBPAC (D)?