

Novi proizvod: Sistem za komunikaciju 720

Rukovodilac projekta: Živanov Miloš

Odgovorno lice: Brkić Miodrag

Autori: Dogan Viktor, Brkić Miodrag, Milosavljević Vladimir, Živanov Miloš

Razvijeno: U okviru projekta TR11006

Godina: 2008.-2009.

Primena: 01.06.2009.

Kratak opis

Sistem za komunikaciju 720 (u daljem tekstu panel) je uređaj predviđen za praćenje i upravljanje mernim procesima u karotažnim bušotinama. On predstavlja spregu između merne opreme koja se spušta u bušotinu (sonde) i operatera koji rukovodi procesom merenja. Elektronski sklop uređaja obrađuje informacije sa sonde i po želji korisnika ih prosleđuje ili na PC računar ili na za to posebno predviđene impulsne izlaze. Veza između sonde i panela ostvarena je preko jednožilnog kabla. Kabl istovremeno predstavlja mehaničku vezu, služi za napajanje sonde i ima ulogu medijuma za prenos informacija. Informacije se jednožilnim kablom prenose postupkom utiskivanja digitalnog signala u linijski napon.

Tehničke karakteristike:

Dvosmerna USB komunikacija sa računarom.

Robusno kućište omogućava rad u uslovima povećanih mehaničkih stresova.

Tehničke mogućnosti:

Panel 720 je projektovan tako da omogući kontinualno praćenje: merenih podataka sa priključenih sonde, dubine, brzine kretanja sonde, napona i struje na linijskom kablju.

Panel poseduje dva moda rada: standardni, gde se prikaz i akvizicija merenih podataka vrše na računaru, i impulsni kod koga su izmerene vrednosti predstavljene impulsima odgovarajuće frekvencije što obezbeđuje kompatibilnost sa nekim starijim tipovima opreme.

Realizatori:

Fakultet tehničkih nauka Novi Sad – katedra za elektroniku i Novilog d.o.o

Korisnici:

Novilog d.o.o. kao proizvođač, Geolog d.o.o Beograd, i druge firme koje se bave karotažnim merenjima.

Stanje u svetu

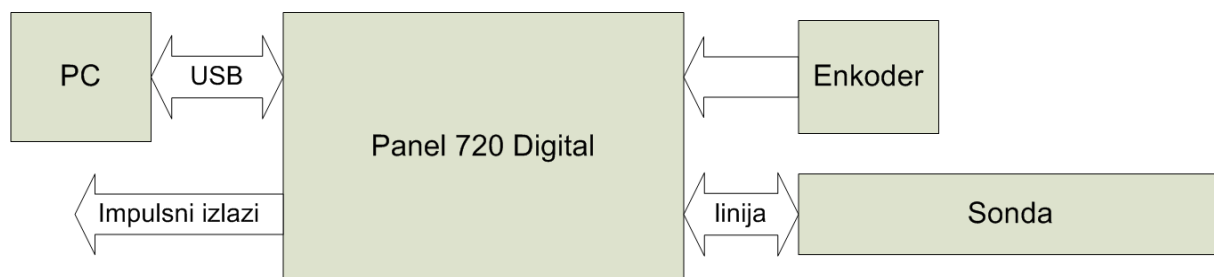
Geofizicki karotaž predstavlja skup postupaka merenja, obrade i interpretacije geofizičkih podataka u bušotinama, u cilju određivanja geoloških i fizičkih svojstava delova Zemljine kore. Karotažne metode uključuju upotrebu sofisticiranih mernih uređaja (sondi) koje se posredstvom kabla spuštaju u bušotine radi obavljanja željenih merenja. Tokom procesa merenja, pored samih merenih podataka kao što su: temperatura, prirodno gama zračenje, otpornost i sopstveni potencijal zemljišta, nagib i orijentacija kanala bušotine itd., potrebno je pratiti i razne druge parametre kako bi se merenje pravilno obavilo i pri tom izbegla oštećenja skupe opreme. U ove parametre spadaju: brzina kretanja sonde, trenutna dubina, zatezanje kabla, napon i struja na liniji itd. Operateru koji upravlja procesom merenja ove informacije moraju u svakom trenutku biti dostupne.

U današnje vreme postoji snažna tendencija zamene analognih karotažnih sistema digitalnim. Digitalni sistemi su manjih dimenzija, pouzdaniji i efikasniji pri obradi i skladištenju podataka. Takođe, sposobni su za istovremeno praćenje većeg broja parametara od analognih sistema. Korišćenjem ovih prednosti skraćuje se ukupno vreme trajanja procesa merenja, a samim tim smanjuju se i troškovi. U tom cilju od strane FTN-a i firme Novilog razvijen je Panel 720, digitalni sistem za kontrolu i praćenje procesa merenja, koji predstavlja spregu između bušotinske opreme (sonde) i operatera.

Kabl koji povezuje sonde sa površinskom jedinicom, pored električne veze predstavlja i mehaničku vezu koja mora izdržati naprezanja prilikom spuštanja i podizanja sonde. Dužina kabla zavisi od dubine bušotine, pa cena kabla može umnogome premašiti cenu sonde. Zato se u karotažnim merenjima insistira na kablju sa što je moguće manjim brojem žila, a najčešće se koristi jednožilni kabl. Zbog ovoga, a i zbog izobličenja signala koja nastaju na tako dugom vodu, razvijaju se posebni protokoli za komunikaciju u karotažnim merenjima. Komunikacija može biti analogna ili digitalna, ali se uglavnom insistira na digitalnoj komunikaciji zbog otpornosti na smetnje. Shodno tome firma Novilog razvila je komunikacioni protokol koji je primenjen i u izradi panela.

Konstrukcija panela

Pored toga što predstavlja spregu između sonde i operatera Panel 720 obezbeđuje napajanje za sondu, omogućuje merenje struje i napona na kablju, kao i praćenje dubine i brzine kretanja sonde. Principna blok šema panela sa periferijama data je na slici 1.

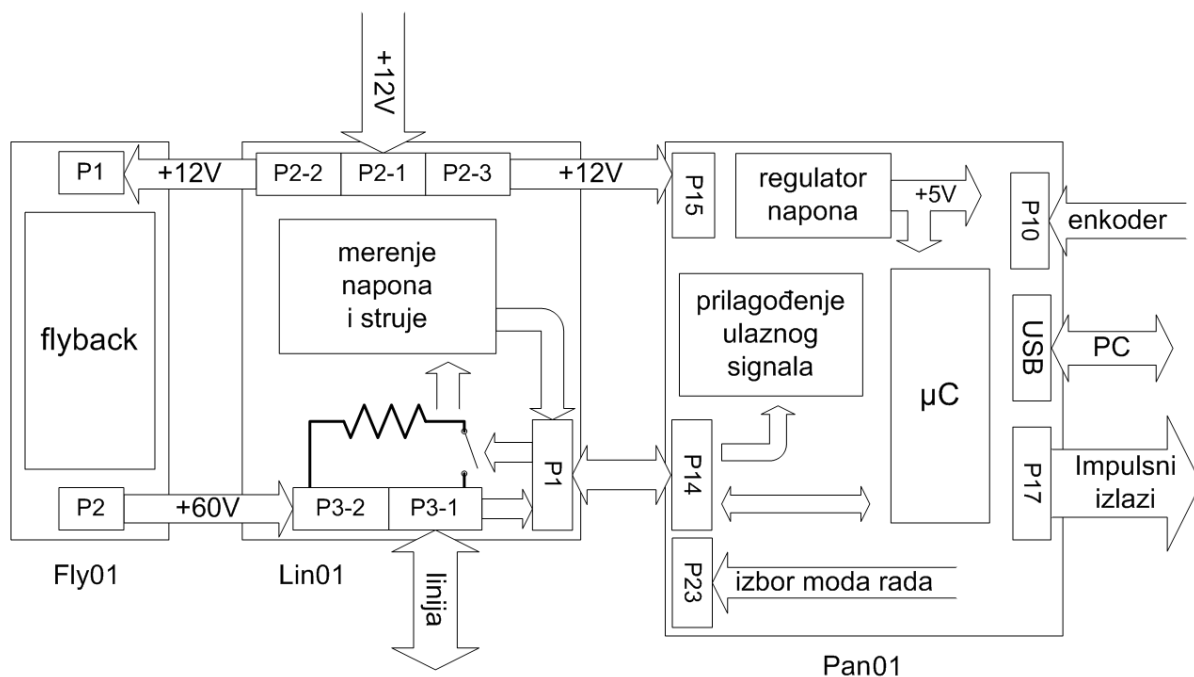


Slika 1. Principna blok šema

Panel 720 povezuje sledeće periferije: linijski kabl na čijem se kraju nalazi odgovarajuća merna sonda, enkoder za praćenje trenutne dubine i brzine kretanja sonde, i PC računar koji obezbeđuje prikaz i akviziciju merenih podataka, i istovremeno vrši upravljanje radom panela.

Elektronski sklop

Elektronika panela 720 može se podeliti na tri funkcionalne celine koje su prikazane na slici 2.



Slika 2. Funkcionalni prikaz elektronike panela

Funkcionalni delovi panela su:

1. Prekidačko napajanje – štampana pločica Fly01
2. Linijska pločica – Lin01
3. Mikrokontrolerski blok – štampana pločica Pan01.

Prekidačko napajanje

Prekidačko napajanje nalazi se na pločici Fly01. Napaja se sa 12V, a na izlazu daje 60V za napajanje sonde. Realizovano je pomoću integrisanog kola SG3524 i flyback transformatora.

Linijska pločica

Linijska pločica Lin01 ima višestruku funkciju:

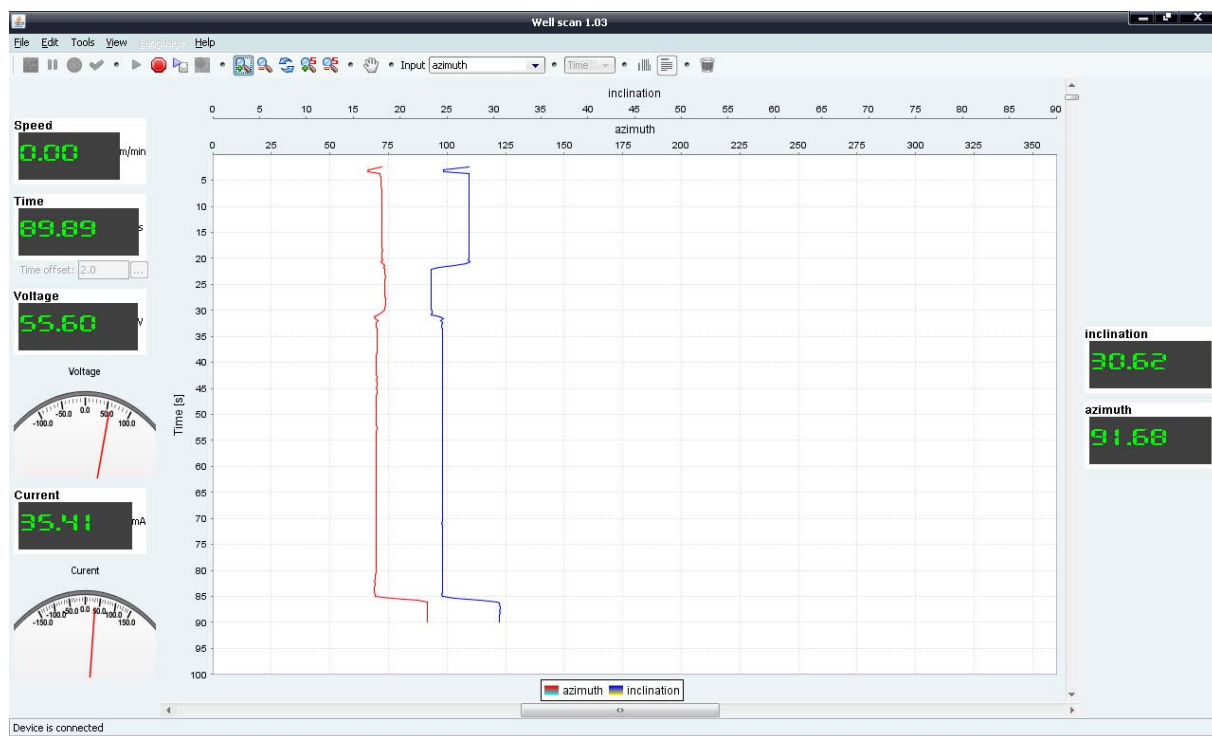
- Raspodeljuje napajanje ostalim pločicama,
- ubacuje senzorski otpornik za detekciju impulsa između napajanja za sondu (60V) i kabla,

- kontroliše napajanje sonde (ON/OFF) i
- meri napon i struju na kablu.

Mikrokontrolerski blok

Mikrokontrolerska pločica Pan01 predstavlja centralni deo uređaja. Ona prima impulsni signal sa linije, prilagođava ga i dovodi na mikrokontroler dsPIC30f4011, koji u zavisnosti od moda rada vrši odgovarajuću obradu primljenog signala. Panel 720 Digital poseduje dva moda rada: standardni i impulsni.

U standardnom modu rada ulazni signal sa sonde se dovodi na AD konvertor mikrokontrolera, koji vrši visokofrekventno semplovanje ($\sim 115\text{kHz}$). Digitalizovani signal se posredstvom USB komunikacije šalje na PC gde se vrši njegovo dekodiranje. Pored toga, na računar se šalju i podaci o izmerenom naponu, struji i dubini. Komunikacija je dvosmerna tako da se upravljanje panelom vrši slanjem komandi sa računara. Na slici 3. prikazan je korisnički interfejs softvera WellScan, takodje razvijenog od strane FTN-a i firme Novilog, koji obezbeđuje punu kontrolu nad panelom, vrši prikaz merenih vrednosti u realnom vremenu i pruža mogućnost snimanja rezultata merenja u las fajl standardnog formata i njegovo štampanje.



Slika 3. Korisnički interfejs softvera WellScan

U impulsnom modu rada nema komunikacije sa računarom već se podaci prispeli sa sonde dekodiraju unutar samog panela i, u zavisnosti od tipa sonde i broja merenih vrednosti, prosleđuju se na jedan ili oba međusobno nezavisna impulsna izlaza. Podaci su predstavljeni odgovarajućim brojem impulsa u sekundi. Trajanje impulsa iznosi $10\mu\text{s}$, a učestanost se kreće u opsegu od 100Hz

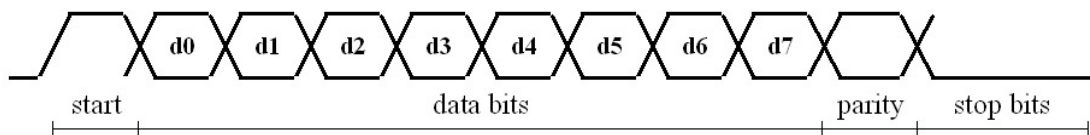
do 10kHz. Impulsi su predstavljeni standardnim TTL nivoima. U ovom modu rada merenje struje i napona, kao i brzine kretanja sonde nije moguće.

Izbor moda rada vrši se pompću prekidača P23:

P23 = ON => aktivni impulsni izlazi
P23 = OFF => aktivna USB komunikacija

Komunikacioni protokol

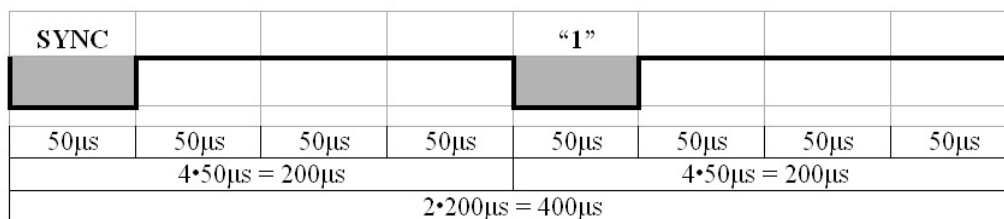
Komunikacija između sonde i panela odvija se preko jednožilnog kabla posredstvom „utiskivanja“ kratkih impulsa u napon napajanja. Informacija se šalje u vidu digitalnog koda, gde su nule i jedinice predstavljene određenim kombinacijama impulsa. Na logičkom nivou format poruke je zasnovan na formatu koji se koristi u RS232 komunikaciji. Pored osmootbitne informacije (1 bajt), poruka sadrži i kontrolne bitove: start bit, bit parnosti i dva stop bita (slika 4).



Slika 4. Format digitalne poruke

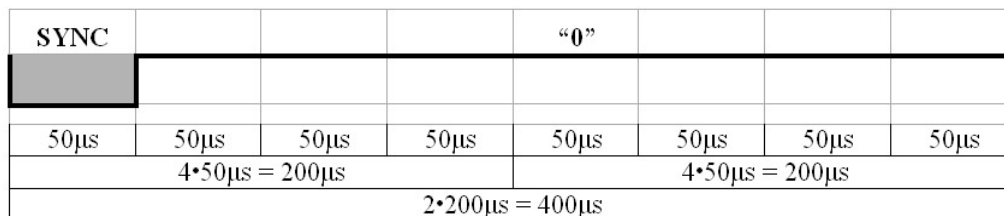
U impulsnoj realizaciji svaki bit započinje sinhronizacionim impulsom u trajanju od 50μs. Ukoliko bit ima vrednost logičke jedinice, na sredini bita pojavljuje se još jedan takav impuls. Ako je u pitanju logička nula, na sredini bita nema impulsa. Ukupno trajanje jednog bita iznosi 400μs. (slika 5).

Data bit = 1



a)

Data bit = 0



b)

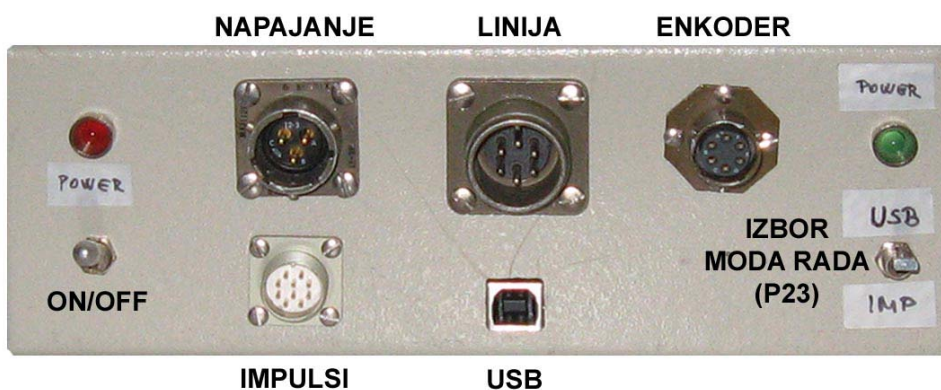
Slika 5. Impulsna interpretacija: a) logička jedinica, b) logička nula

Start bit uvek ima vrednost logičke jedinice, a dva stop bita predstavljaju pauzu od $2 \cdot 400 \mu s$ u toku koje na liniji nema impulsa. Za slanje jednog bajta potrebno je 4,8ms, tako da je maksimalna ostvariva brzina prenosa 208,33B/s, tj. $\sim 1,67 \text{ kbit/s}$.

Kataloški podaci

- Mikrokontroler proizvođača “Microchip” – dsPIC30F4011
- 10-bitna A/D konverzija
- Digitalna komunikacija kompatibilna sa protokolom razvijenim od strane firme “Novilog”
- USB komunikacija sa računarom
- Odvojeni impulsni izlazi
- Merenje struje i napona na liniji
- Praćenje dubine i brzine
- Robusna industrijska konstrukcija

Prednja strana panela sa priključcima i signalizacijom prikazana je na slici 6.



Slika 6. Izgled prednje strane panela

Primena

Panel 720 se može primenjivati u sprezi sa digitalnim mernim sondama razvijenom od strane FTN-a i firme Novilog (temperaturna i gama sonda, inklinometar, elektrolog...). Digitalnu komunikaciju panela sa sondama drugog proizvođača moguće je po potrebi prilagoditi protokolu koji one podržavaju.

Tehničke karakteristike

Električni ulazi/izlazi: jednožilni kabl (dvožična veza), priključak za napajanje, priključak za enkoder (TTL), USB konektor, impulsni izlazi (TTL).

Elektromehanički priključaci: namenski konektori

Konstrukcioni materijali: metalno kućište

Dimenzije: širina: 210mm, visina: 80mm, dubina: 230mm

Težina: 0,5kg

Napajanje: (9-15V DC)

Potrošnja: maksimalno 5.5W

Radna temperatura: 0-85 °C

Prateća dokumentacija

1. Panel 720 – tehnička dokumentacija
2. WellScan 1.06 – uputstvo za merenje

Panel 720 je razvijen od strane Fakulteta tehničkih nauka iz Novog Sada i firme Novilog d.o.o. u okviru projekta: „Razvoj instrumenata i sistema za merenja u bušotinama za vodu, naftu i gas“

Štampano – Novembar 2009.

Др Мирослав Лазић, научни сарадник
Ирител
11000 Београд
Батајнички пут бб.

РЕЦЕНЗИЈА
Техничког решења
Систем за комуникацију 720

Аутори: Доган Виктор, дипл.инг, Бркић Миодраг, дипл.инг, Владимир
Милосављевић, дипл. тех и др Милош Живанов

ОПШТИ ПОДАЦИ

Систем за комуникацију 720 (у даљем тексту панел) је уређај предвиђен за праћење и управљање мерним процесима у каротажним бушотинама. Он представља спрегу између мерне опреме која се спушта у бушотину (сонде) и оператора који руководи процесом мерења.

Техничке карактеристике:

Двосмерна УСБ комуникација са рачунаром.

Робусно кућиште омогућава рад у условима повећаних механичких стресова.

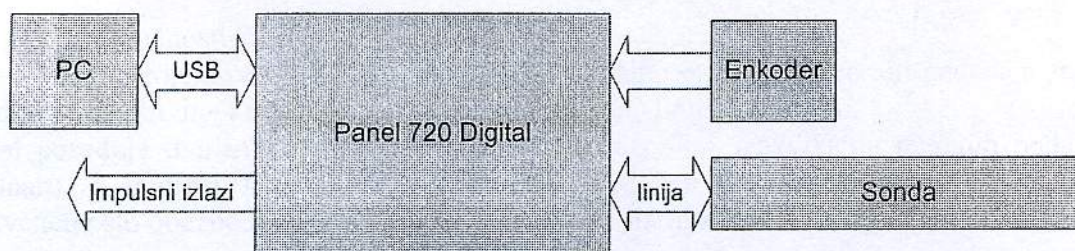
Техничке могућности:

Панел 720 је пројектован тако да омогући континуално праћење: мерених података са прикључених сонди, дубине, брзине кретања сонди, напона и струје на линијском каблу.

Панел поседује два мода рада: стандардни, где се приказ и аквизиција мерених података врше на рачунару, и имулсни код кога су иу измерене вредности представљене импулсима одговарајуће фреквенције што обезбеђује компатибилност са неким старијим типовима опреме.

Конструкција панела

Поред тога што представља спрегу између сонде и оператора Панел 720 обезбеђује напајање за сонду, омогућује мерење струје и напона на каблу, као и праћење дубине и брзине кретања сонде. Принциуска блок шема панела са периферијама дата је на слици.



Панел је реализован заједничким радом стручњака из фирме Новилог из Новог Сада. и са Факултета техничких наука. Развој сонде је рађен у оквиру пројекта "Развој система и инструмената за истраживање воде, нафте и гаса", ТР11006.

Сви електронски склопови и механички делови су оригинално пројектовани и урађени од стране наведених аутора. Сонда се налази у примени у фирмама Геолог из Београда и Новилог из Новог Сада..

МИШЉЕЊЕ РЕЦЕНЗЕНТА

Систем за комуникацију 720 за дигиталну комуникацију између рачунара на коме се налази програм за мерење и инструмената за мерење у бушотинима и бушотинама за нафту и гас. Овај панел је у потпуности пројектована и израђена од стране наведених аутора. У овом решењу су коришћена најсавременија електронска решења. Инструмент се налази у употреби у предузецима Геолог, Београд и Новилог, Нови Сад.

Предлажем Комисији за техничка решења Департмана за енергетику, електронику и телекомуникације да пријављено техничког решење "Систем за комуникацију 720" прихвати као:

Техничко решење - Нови производ уведен у производњу (М81).

Нови Сад, 30.03.2010. године

Рецензент

Научни сарадник др Мирослав Лазић

РЕЦЕНЗИЈА

Техничког решења

Систем за комуникацију 720

Аутори: Доган Виктор, дипл.инг, Бркић Миодраг, дипл. инг, Владимир
Милосављевић, дипл. тех и др Милош Живанов

ОПШТИ ПОДАЦИ

Систем за комуникацију 720 (у даљем тексту панел) је уређај предвиђен за праћење и управљање мерним процесима у каротажним бушотинама. Он представља спрегу између мерне опреме која се спушта у бушотину (сонде) и оператора који руководи процесом мерења.

Техничке карактеристике:

- Двосмерна USB комуникација са рачунаром.
- Робусно кућиште омогућава рад у условима повећаних механичких стресова.

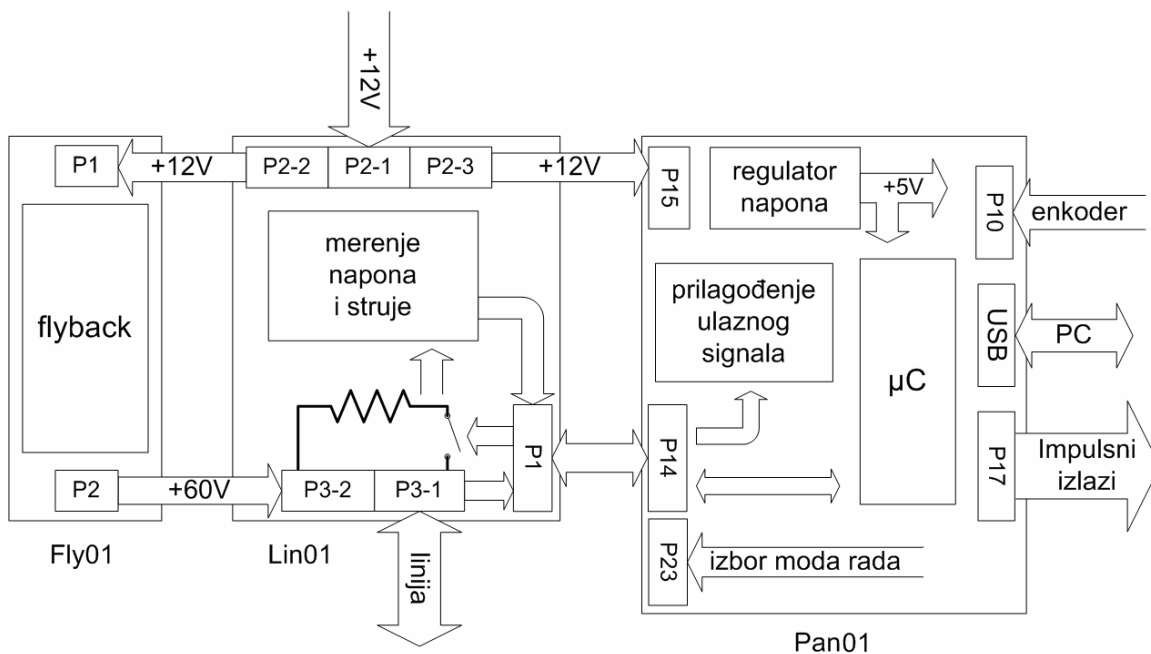
Техничке могућности:

Панел 720 је пројектован тако да омогући континуално праћење: мерених података са прикључених сонди, дубине, брзине кретања сонди, напона и струје на линијском каблу.

Панел поседује два мода рада: стандардни, где се приказ и аквизиција мерених података врше на рачунару, и имулсни код кога су иу измерене вредности представљене импулсима одговарајуће фреквенције што обезбеђује компатибилност са неким старијим типовима опреме.

Конструкција панела

Поред тога што представља спрегу између сонде и оператора Панел 720 обезбеђује напајање за сонду, омогућује мерење струје и напона на каблу, као и праћење дубине и брзине кретања сонде. Функционална шема панела са периферијама дата је на слици.



Панел је реализован заједничким радом стручњака из фирме Новилог из Новог Сада, и са Факултета техничких наука. Развој сонде је рађен у оквиру пројекта "Развој система и инструмената за истраживање воде, нафте и гаса", ТР11006.

Сви електронски склопови и механички делови оригинално су пројектовали и реализовали наведени аутори.

Сонда се налази у примени у фирмама „Геолог“ из Београда и „Новилог“ из Новог Сада.

МИШЉЕЊЕ РЕЦЕНЗЕНТА

Панел за комуникацију 720 направљен је за комуникацију између програма за мерење у бушотинама који су инсталирани на рачунару и мерних инструмената у бушотинама. Овај панел су у потпуности пројектовали и реализовали наведени аутори. У реализацији су коришћена најсавременија електронска решења. Инструмент се налази у употреби у предузећима „Геолог“, Београд и „Новилог“, Нови Сад. Приложена је детаљна документација из које се виде сви детаљи конструкције панела.

На основу изложеног, слободан сам да препоручим Комисији за техничка решења Департмана за енергетику, електронику и телекомуникације да пријављено техничког решење Систем за комуникацију 720" прихвати као:

Техничко решење - Нови производ уведен у производњу (M81).

Ниш, 15.01.2010. године

Рецензент



Професор Др Предраг Петковић

Др Владимир Вујачић, ред. проф.
Факултет техничких наука
21000 Нови Сад
Трг Д. Обрадовића 6

РЕЦЕНЗИЈА
Техничког решења
Систем за комуникацију 720
Аутори: Доган Виктор, дипл.инг, Бркић Миодраг, дипл.инг, Владимир
Милосављевић, дипл. тех и др Милош Живанов

ОПШТИ ПОДАЦИ

Систем за комуникацију 720 (у даљем тексту панел) је уређај предвиђен за праћење и управљање мерним процесима у каротажним бушотинама. Он представља спрегу између мерне опреме која се спушта у бушотину (сонде) и оператора који руководи процесом мерења.

Техничке карактеристике:

Двосмерна УСБ комуникација са рачунаром.

Робусно кућиште омогућава рад у условима повећаних механичких стресова.

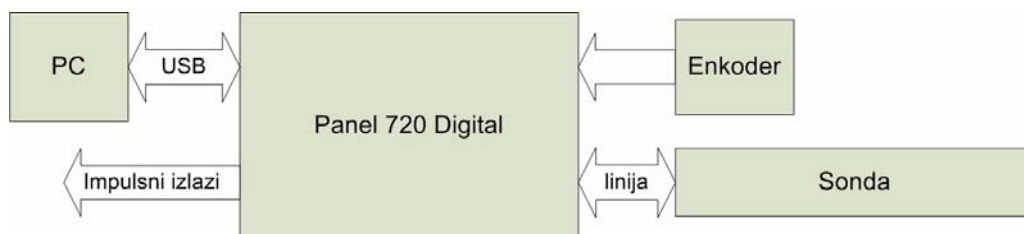
Техничке могућности:

Панел 720 је пројектован тако да омогући континуално праћење: мерених података са прикључених сонди, дубине, брзине кретања сонди, напона и струје на линијском каблу.

Панел поседује два мода рада: стандардни, где се приказ и аквизиција мерених података врше на рачунару, и имулсни код кога су иу измерене вредности представљене импулсима одговарајуће фреквенције што обезбеђује компатибилност са неким старијим типовима опреме.

Конструкција панела

Поред тога што представља спрегу између сонде и оператора Панел 720 обезбеђује напајање за сонду, омогућује мерење струје и напона на каблу, као и праћење дубине и брзине кретања сонде. Принципска блок шема панела са периферијама дата је на слици.



Панел је реализован заједничким радом стручњака из фирме Новилог из Новог Сада. и са Факултета техничких наука. Развој сонде је рађен у оквиру пројекта "Развој система и инструмената за истраживање воде, нафте и гаса", TP11006.

Сви електронски склопови и механички делови су оригинално пројектовани и урађени од стране наведених аутора.

Сонда се налази у примени у фирмама Геолог из Београда и Новилог из Новог Сада..

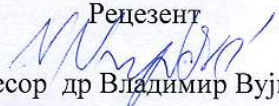
МИШЉЕЊЕ РЕЦЕНЗЕНТА

Систем за комуникацију 720 за дигиталну комуникацију између рачунара на коме се налази програм за мерење и инструмената за мерење у бушотинима и бушотинама за нафту и гас. Овај панел је у потпуности пројектована и израђена од стране наведених аутора. У овом решењу су коришћена најсавременија електронска решења. Иструмент се налази у употреби у предузецима Геолог, Београд и Новилог, Нови Сад.

Предлажем Комисији за техничка решења Департмана за енергетику, електронику и телекомуникације да пријављено техничког решење "Систем за комуникацију 720" прихвати као:

Техничко решење - Нови производ уведен у производњу (M81).

Нови Сад, 15.12.2009. године

Рецезент

Професор др Владимир Вујачић



УНИВЕРЗИТЕТ
У НОВОМ САДУ



ФАКУЛТЕТ
ТЕХНИЧКИХ НАУКА

Трг Доситеја Обрадовића 6, 21000 Нови Сад, Република Србија
Деканат: 021 6350-413; 021 450-810; Централа: 021 485 2000
Рачуноводство: 021 458-220; Студентска служба: 021 6350-763
Телефакс: 021 458-133; e-mail: ftndean@uns.ac.rs

ИНТЕГРИСАНИ
СИСТЕМ
МЕНАџМЕНТА
СЕРТИФИКОВАН ОД:



Наш број: _____
Ваш број: _____
Датум: 30.11.2009.

ИЗВОД ИЗ ЗАПИСНИКА

Наставно-научног већа Факултета техничких наука у Новом Саду, на 2. редовној седници одржаној дана 25.11.2009. године, донело је следећу одлуку:

-непотребно изостављено-

Тачка 13. Питања научноистраживачког рада и међународне сарадње

У циљу доношења одлуке о прихватању техничког решења под називом:

СИСТЕМ ЗА КОМУНИКАЦИЈУ 720

Аутори: Доган Виктор, Бркић Миодраг, Владимир Милосављевић, Милош Живанов;

именују се рецензенти:

1. Научни сарадник др Мирослав Лазић, ИРИТЕЛ, Београд
2. Професор др Предраг Петковић, Електронски факултет, Ниш
3. Професор др Владимир Вујичић, ФТН, Нови Сад

-непотребно изостављено-

Записник водила:

Јасмина Димић, дипл. правник

Тачност података оверава:
Секретар

Иван Нешковић, дипл. правник

Декан



Проф. др Илија Тосић



УНИВЕРЗИТЕТ
У НОВОМ САДУ



ФАКУЛТЕТ
ТЕХНИЧКИХ НАУКА

Трг Доситеја Обрадовића 6, 21000 Нови Сад, Република Србија
Деканат: 021 6350-413; 021 450-810; Централа: 021 485 2000
Рачуноводство: 021 458-220; Студентска служба: 021 6350-763
Телефакс: 021 458-133; e-mail: ftndean@uns.ac.rs

ИНТЕГРИСАНИ
СИСТЕМ
МЕНАџМЕНТА
СЕРТИФИКОВАН ОД:



Наш број: _____

Ваш број: _____

Датум: 2010-07-02

ИЗВОД ИЗ ЗАПИСНИКА

Наставно-научног већа Факултета техничких наука у Новом Саду, на 10. редовној седници одржаној дана 30.06.2010. године, донело је следећу одлуку:

-непотребно изостављено-

Тачка 13. Питања научноистраживачког рада и међународне сарадње

На основу мишљења рецензената прихвата се техничко решење под називом:

СИСТЕМ ЗА КОМУНИКАЦИЈУ 720

Аутори: Доган Виктор, Бркић Миодраг, Владимир Милосављевић, Милош Живанов;

Тип решења: М81 Нови производ или технологија уведени у производњу

Систем се налази у употреби у предузећима „Геолог“ из Београда и „Новилог“ из Новог Сада од 2009. године.

-непотребно изостављено-

Записник водила:

Тачност података оверава:
Секретар

Декан

Јасмина Димић, дипл. правник

Иван Нешковић, дипл. правник

Проф. др Илија Носић

