

Novi proizvod: Sonda za merenje temperature, prirodne gama radioaktivnosti i spojeva cevi

Rukovodilac projekta: Miloš Živanov

Odgovorno lice: Vladimir Milosavljević

Autori: Vladimir Milosavljević, Miodrag Brkić, Viktor Dogan, Nebojša Cvijić, Đorđe Obradović, Miloš Živanov

Razvijeno: u okviru projekta tehnološkog razvoja TR-11006

Godina: 2008. – 2009.

Primena: 01.10.2008.

Kratak opis

Sonda za merenje temperature, prirodne gama radioaktivnosti i spojeva cevi (u daljem tekstu Temperaturna, gama i ccl sonda) je izrađena za merenje u karotažnim bušotinama. Platinasti temperaturni senzor smešten na dnu sonde daje informaciju o temperaturi okolišne u kojoj se sonda nalazi. Gama detektor detektuje prirodnu gama radioaktivnost. Ccl detektor (*Casing Collar Locator*) detektuje spojeve cevi zacevljenih bušotina. Signal sa temperaturnog i gama senzora prosleđuje se elektronicu smeštenoj u hermeticki zatvorenom telu sonde. Elektronski sklop obrađuje informacije i prilagođava izlazni digitalni signal protokolu po kojem komunicira sa površinskom jedinicom. Veza između sonde u bušotini i površinske jedinice koja vrši akviziciju podataka ostvarena je preko jednožilnog kabla koji se preko odogovarajućeg konektora spaja sa sondom. Kabl pored napajanja sonde vrši prenos informacija postupkom utiskivanja digitalnog signala elektornskog sklopa sonde i analognog signala ccl detektora u linijski napon. Analogni i digitalni signal se na površinskoj jedinici razdvajaju i zasebno obrađuju.

Tehničke karakteristike:

Sonda pruža mogućnost merenja temperature u opsegu od 0°C - 100°C sa rezolucijom 0.1°C. Robusno telo sonde omogućava merenje pri teškim uslovima u bušotini.

Tehničke mogućnosti:

Sonda je u potpunosti kompatibilna sa površinskom jedinicom razvijenom u okviru projekta Fakulteta tehničkih nauka (u daljem tekstu FTN), pa se komunikacija između njih vrši po protokolu razvijenim takođe od strane razvojnog tima sa FTN. Digitalnu komunikaciju sonde sa površinskom jedinicom drugog proizvođača moguće je po potrebi prilagoditi protokolu koji podržava taj uređaj.

Ccl detektor je potpuno nezavisan modul, vezuje se paralelno na liniju i ne utiče na merenje ostatka sonde. Poseban je modul, pa po potrebi može biti izostavljen bez uticaja na funkcionalnost mehaničkog i elektronskog sklopa.

Realizator:

FTN

Korisnici:

FTN i Novilog kao proizvođači, a kao kupci: firme koje se bave karotažnim merenjima.

Stanje u svetu

Merenja temperature predstavljaju više od 50% celokupnih merenja. Gotovo da ne postoji oblast ljudske delatnosti u kojoj temperatura ne predstavlja značajan parametar. Izbor temperaturnog senzora zavisi od potrebne preciznosti i uslova merenja. Kao najčešći senzori temperature koriste se senzori na principu žive, promene otpornosti, termoparova i sl. Zbog potrebne preciznosti merenja i mogućnosti ekstremnih temperatura u bušotini, merenje temperature zasnovano je na otporničkom senzoru izrađenom od platine. PT-100 iskorišćen u izradi sonde, poznat je kao veoma precizan senzor za merenje u širokom opsegu temperature od $-200\text{ }^{\circ}\text{C}$ to $850\text{ }^{\circ}\text{C}$. Porast temperature dovodi do povećanja otpornosti senzora. Merenjem otpornosti senzora jednostavno se preko tabele otpornosti PT-100 dobija podatak o temperaturi.

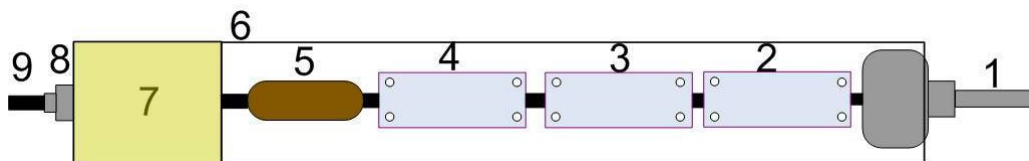
Sastavni deo stena u zemljinoj kori čine minerali koji sadrže radioaktivne elemente. Struktura stena određuje vrednost gama radioaktivnosti. Tako je prirodna gama radioaktivnost visoka u glinovitim stenama, a niska u peščarima i krečnjacima. Vrednost gama zračenja je stoga veoma važan podatak u karotažnim merenjima. Merenje gama radioaktivnosti vrši se uglavnom pomoću Gajger-Milerovog ili Scintilacionog detektora. Shodno rečenom sonda je realizovana sa Gajger-Milerovim detektorom osetljivosti C_0^{60} (cps/mR/hr) – 46.

CCL detektor (*Casing Collar Locator*) se često primenjuje u karotažnim merenjima za detekciju spojeva cevi u zacevljenim bušotinama. Uglavnom ccl detektor radi na principu promene magnetnog polja, pa je ovaj princip iskorišćen u uzradi sonde.

Kabl koji povezuje sondu 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 rečenom razvojni tim FTN razvio je protokole, koji su primenjeni i u izradi temperaturene, gama i ccl sonde

Konstrukcija temperaturne, gama i ccl sonde

Mehanički sklop



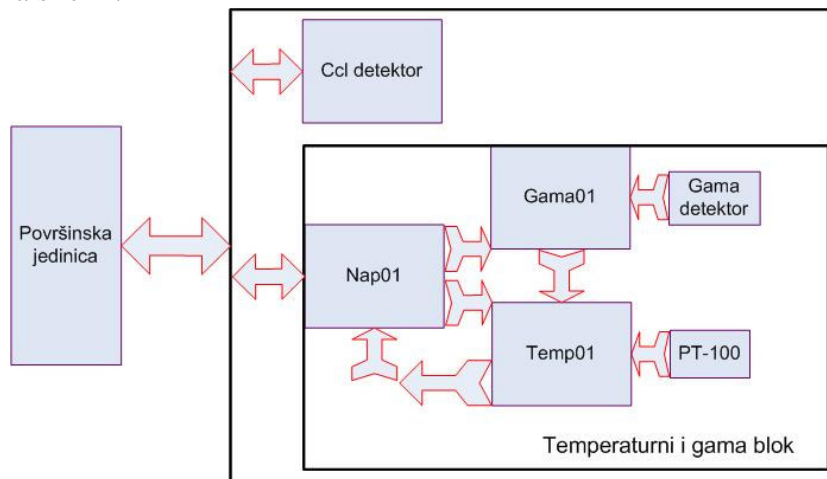
Slika 1. Mehanički sklop temperaturne, gama i ccl sonde:

1) Temperaturni senzor PT-100, 2) Štampana pločica za obradu signala sa temperaturnog senzora – temp01, 3) Štampana pločica za obradu signala sa gama detektora – gama01, 4) Štampana pločica za prilagođenje napona – nap01, 5) Gajger-Milerova gama cev, 6) Šasija sonde, 7) Ccl detektor 8) Glava sonde, 9) Kabl

Mehanička konstrukcija temperaturne, gama i ccl sonde prikazana je na slici 1. Temperaturni senzor smešten je na donjem kraju sonde. U nosač sonde od mesinga ispunjen pastom velike termičke provodnosti uronjen je temperaturni senzor PT-100, čime je zagarantovano precizno merenje temperature. Sklop je kavezastom konstrukcijom od prohroma zaštićena od oštećivanja. Mesingani nosač je pričvršćen na mesinganu bešavnu cev sonde otpornu na teške uslove u bušotini. U hermetički zatvorenoj cevi sonde smeštena je Gajger-Milerova gama cev i na aluminijumskom šasiji elektronski sklop koji se sastoji od tri štampane pločice. Gajger-Milerova cev pričvršćena je za cev sonde elastičnim vezama, što povećava njenu otpornost na mehaničke udarce i vibracije koje se javljaju prilikom merenja u bušotini. Ccl detektor smešten takođe u hermetički zatvorenu bešavnu mesinganu cev se kao poseban modul spaja na ostatak sonde. Zaptivanje cevi ostvareno je o-ringovima i silikonskim zaptivačima. U glavi sonde preko kabla ostvaruje se mehanička i električna veza sonde sa površinskom jedinicom. Glava je projektovana tako da se za preveliko opterećenje usled zaglavljivanja sonde u bušotini, sonda otkine i tako bar sačuva kabl.

Elektronski sklop

Funkcionalni dijagram elektronskog sklopa temperaturne, gama i ccl sonde prikazan je na slici 2.



Slika 2. Funkcionalni dijagram elektronike temperaturne, gama i ccl sonde

Elektronski sklop sonde čine ccl detektor i temperaturni i gama blok. Elektronski sklop temperaturnog i gama bloka organizovan je u tri funkcionalne celine, koje su realizovane kao tri štampane pločice: Temp01, Gama01, Nap01.

CCL detektor princip rada

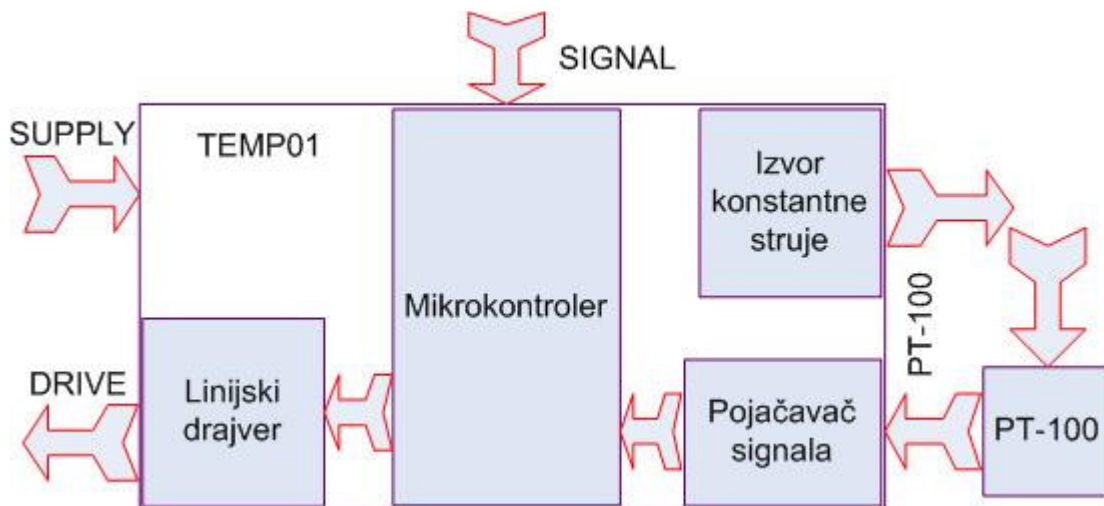
CCL detektor čine dva magneta sa kalemom. Prilikom prolaska sonde kroz spoj cevi u bušotini, zadebljanje cevi dovodi do promene magnetnog odnosno električnog polja u kalemovima. Promena električnog polja kalemova se prenosi na linijski napon. Na površinskoj jedinici analogni signal koji ccl detektor unosi u linijski napon se izdvaja od impulsnog signala ostatka sonde.

Temp01 princip rada

Pločica temp01 ima tri osnovne funkcije:

- Obrada i prijem signala sa temperaturnog senzora PT-100
- Prijem impulsnog signala sa štampane pločice gama01
- Generisanje impulsnih signala koje nose informaciju o temperaturi i prirodnoj gama radioaktivnosti i utiskivanje u linijski napon na pločici nap01

Funkcionalni dijagram pločice temp01 prikazan je na slici 3.



Slika 3. Funkcionalni dijagram štampane pločice temp01

Promena otpornosti platinastog senzora sa promenom temperature data je u tabeli 1.

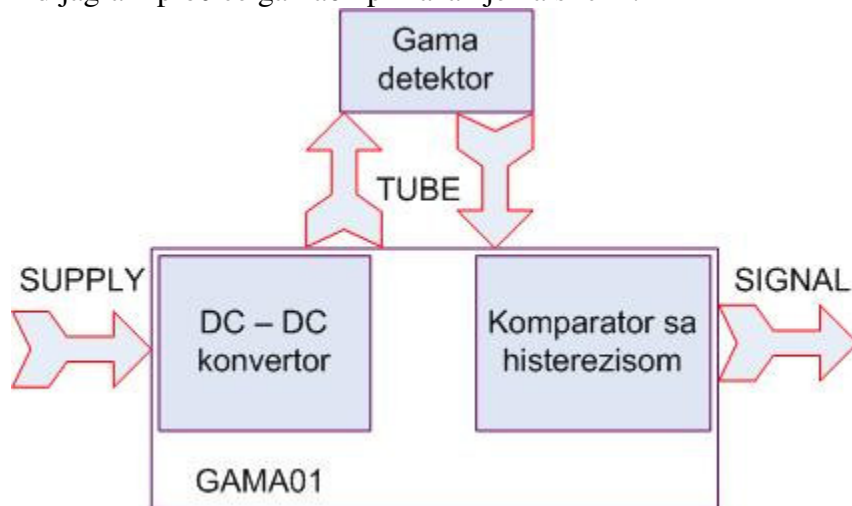
°C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	°C
-50.00	80.31	79.91	79.51	79.11	78.72	78.32	77.92	77.52	77.12	76.73	-50.00
-40.00	84.27	83.87	83.48	83.08	82.69	82.29	81.89	81.50	81.10	80.70	-40.00
-30.00	88.22	87.83	87.43	87.04	86.64	86.25	85.85	85.46	85.06	84.67	-30.00
-20.00	92.16	91.77	91.37	90.98	90.59	90.19	89.80	89.40	89.01	88.62	-20.00
-10.00	96.09	95.69	95.30	94.91	94.52	94.12	93.73	93.34	92.95	92.55	-10.00
0.00	100.00	99.61	99.22	98.83	98.44	98.04	97.65	97.26	96.87	96.48	0.00
0.00	100.00	100.39	100.78	101.17	101.56	101.95	102.34	102.73	103.12	103.51	0.00
10.00	103.90	104.29	104.68	105.07	105.46	105.85	106.24	106.63	107.02	107.40	10.00
20.00	107.79	108.18	108.57	108.96	109.35	109.73	110.12	110.51	110.90	111.29	20.00
30.00	111.67	112.06	112.45	112.83	113.22	113.61	114.00	114.38	114.77	115.15	30.00
40.00	115.54	115.93	116.31	116.70	117.08	117.47	117.86	118.24	118.63	119.01	40.00
50.00	119.40	119.78	120.17	120.55	120.94	121.32	121.71	122.09	122.47	122.86	50.00
60.00	123.24	123.63	124.01	124.39	124.78	125.16	125.54	125.93	126.31	126.69	60.00
70.00	127.08	127.46	127.84	128.22	128.61	128.99	129.37	129.75	130.13	130.52	70.00
80.00	130.90	131.28	131.66	132.04	132.42	132.80	133.18	133.57	133.95	134.33	80.00
90.00	134.71	135.09	135.47	135.85	136.23	136.61	136.99	137.37	137.75	138.13	90.00
100.00	138.51	138.88	139.26	139.64	140.02	140.40	140.78	141.16	141.54	141.91	100.00
110.00	142.29	142.67	143.05	143.43	143.80	144.18	144.56	144.94	145.31	145.69	110.00
120.00	146.07	146.44	146.82	147.20	147.57	147.95	148.33	148.70	149.08	149.46	120.00
130.00	149.83	150.21	150.58	150.96	151.33	151.71	152.08	152.46	152.83	153.21	130.00
140.00	153.58	153.96	154.33	154.71	155.08	155.46	155.83	156.20	156.58	156.95	140.00

Tabela 1. Otpornost PT-100 u zavisnosti od temperature

Izvorom konstantne struje LM334 kroz PT-100 ostvaruje se pad napona na temperaturnom senzoru, koji je srazmeran otpornosti senzora, odnosno merenoj temperaturi. Pojačan i isfiltriran napon šalje se AD konvertoru mikrokontrolera PIC12F675. Mikrokontroler obrađuje signal sa AD konvertora i impulsni signal koji pristiže sa pločice gama01. Linijski drajver utiskuje impulsne signale koje mu šalje mikrokontroler. Pozitivni impulsi utisnuti u linijski napon nose informaciju o temperaturi, a negativni o prirodnoj gama radioaktivnosti.

Gama01 princip rada

Funkcija pločice gama01 je da obezbedi visok napon od oko 1000V neophodan za rad gama detektora i da signal sa detektora prilagodi ulaznom stepenu mikrokontrolera. Funkcionalni dijagram pločice gama01 prikazan je na slici 4.

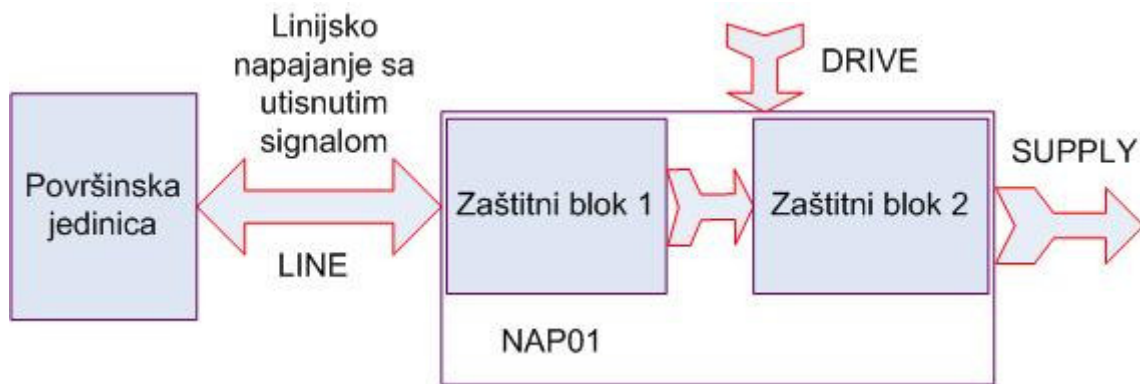


Slika 4. Funkcionalni dijagram štampane pločice gama01

Napon od približno 24V dovodi se na ulaz DC – DC konvertora PICO24AV1000 koji podiže napon na potrebnih 1000V za polarizaciju gama detektora. Maksimalna snaga DC – DC konvertora je 1.25W, što je dovoljno za rad Gajger-Milerove cevi. Gajger-Milerova cev, u kojoj se nalazi inertni gas, u trenucima prolaska čestica radijacije kroz cev postaje provodna. Broj i amplitude strujnih impulsa koji pri tome nastaju daju informaciju o prirodnoj gama radioaktivnosti. Strujni impulsi se pretvaraju u naponske impulse i preko komparatora šalju pločici temp01, gde mikrokontroler utvrđuje broj impulsa u sekundi.

Nap01 princip rada

Funkcija pločice nap01 je prilagođenje ulaznog linijskog napona sa površinske jedinice za napajanje pločica temp01 i gama01. Funkcionalni dijagram pločice nap01 prikazan je na slici 5.



Slika 5. Funkcionalni dijagram štampane pločice nap01

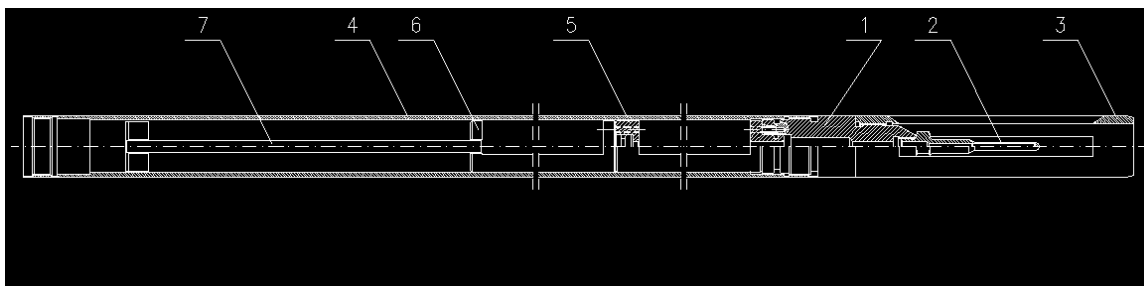
Kako linijski napon može biti podešljiv u velikom opsegu vrednosti, ulazni stepen nap01 sadrži zaštitne blokove. Funkcija zaštitnog bloka 1 je da za napone na ulazu pločice veće od 63V isključi celu sondu sa linije. Funkcija zaštitnog bloka 2 je da ograniči ulazni napon za pločice temp01 i gama01 na 40V. Impulsni regulatori napona LM2576 na pločicama temp01 i gama01 prilagođavaju napon elektronici na datoj štampanoj pločici. Impulsni signal sa pločice temp01 dovodi se preko pina DRIVE, gde se utiskuje u linijski napon. Time se po utvrđenom protokolu vrši prenos informacija o temperaturi i prirodnoj gama radioaktivnosti ka površinskoj jedinici.

Kataloški podaci

- Platinasti termootporni senzor PT-100
- Gajger-Milerov gama detektor osetljivosti C_0^{60} (cps/mR/hr) – 46
- Ccl detektor – dva magneta sa kalemom
- Mikrokontroler proizvođača “Microchip” – PIC12F675
- DC – DC konvertor – PICO24AV1000

- Analogno-digitalna komunikacija kompatibilna sa protokolom razvijenim od strane razvojnog tima FTN
- Merenje temperature
- Merenje prirodne gama radioaktivnosti
- Detekcija spojeva cevi u zacevljenoj bušotini
- Zaštita od previsokog napona

Na slici 6. prikazan sklopni crtež sonde za merenje temperature, gama zračenja i ccl-a.



Slika 6. Mehanički sklop temperaturne, gama i ccl sonde;

1) Prelaz - T, 2) Nosač sonde, 3) Kućište sonde, 4) Cev, 5) Šasija kraća, 6) Šasija duža, 7) Nosač Gajger-Milerove cevi

Na slici 7. prikazana je realizovana Temperaturna, gama i ccl sonda.



Slika 7. Realizovana Temperaturna, gama i ccl sonda

Primena

Temperaturna, gama i ccl sonda se može primenjivati za merenje temperature, gama radioaktivnosti i spojeva cevi u bušotinama i bunarima. Sonda se preko kabla spušta odnosno podiže iz bušotine, pri čemu se vrši merenje.

Tehničke karakteristike

Merno područje: od 0 °C to 100 °C

Električni ulaz/izlaz: jednožilni kabl (dvožična veza),

Elektromehanički priključak: namenski konektor

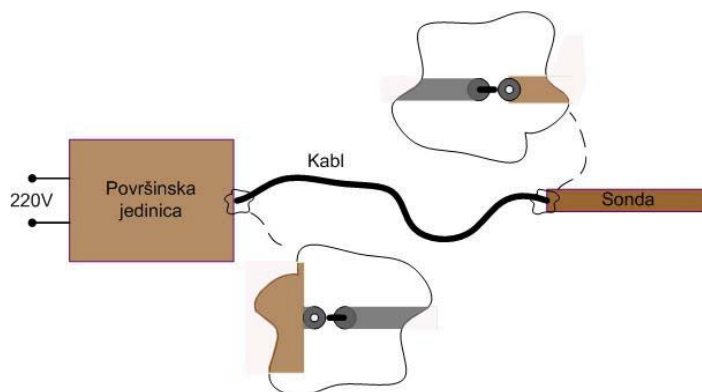
Konstrukcioni materijali: cev od mesinga, deo cevi od prohroma i mesinga, o-ring gumeni zaptivači, učvršćivač gama cevi od sunderastog materijala, termoprovodna pasta, šasije od aluminijuma, ostali manje značajni delovi od raznih materijala

Potrošnja: maksimalno 5W
 Dimenzije: 1500mm x 40mm
 Težina: 20Kg

Opšti radni uslovi

Naziv parametra	Jedinice	Referentni uslovi	Radni uslovi	Granični uslovi	Transportni uslovi
Temperatura	°C	20±1	0 do 100	0 do 100	-30 do 100
Pritisak	Atm	1	0-100	0-120	0-100
Linijski napon na ulazu sonde	V	50	40-60	0-100	
Linijski otpor	Ω	200	0-800	0-1200	

Šema povezivanja temperature, gama i ccl sonde



Prateća dokumentacija

1. Temperaturna, gama i ccl sonda – tehnička dokumentacija
2. Prateći softver za sondu
3. Upustvo za merenje

Temperaturna, gama i ccl sonda je razvijena na FTN u okviru projekta TR-11006

Štampano – Novembar 2009.



РЕЦЕНЗИЈА

Техничког решења

**Сонда за мерење температуре, природне гама радиоактивности и спојева цеви
аутора Владимира Милосављевић, дипл.техн, Небојша Цвијић,
дипл.инж, Миодраг Бркић, дипл.инж, Ђорђе Обрадовић, дипл.инж,
др Милош Живанов**

ОПШТИ ПОДАЦИ

Сонда за мерење температуре, природне гама радиоактивности и спојева цеви (у даљем тексту Температурна, гама и CCL сонда) је израђена за мерење у каротажним бушотинама. Платинасти температурни сензор смештен на дну сонде даје информацију о температури околине у којој се сонда налази. Гама детектор детектује природну гама радиоактивност. CCL детектор (*Casing Collar Locator*) детектује спојеве цеви зацењених бушотина. Сигнал са температурног и гама сензора прослеђује се електроници смештеној у херметички затвореном телу сонде. Електронски склоп обрађује информације и прилагођава излазни дигитални сигнал протоколу по којем комуницира са површинском јединицом. Веза између сонде у бушотини и површинске јединице која врши аквизицију података остварена је преко једножилног кабла који се преко одговарајућег конектора спаја са сондом. Кабл поред напајања сонде врши пренос информација поступком утискивања дигиталног сигнала електронског склопа сонде и аналогног сигнала ЦЦЛ детектора у линијски напон. Аналогни и дигитални сигнал се на површинској јединици раздвајају и засебно обрађују.

Техничке карактеристике:

Сонда пружа могућност мерења температуре у опсегу од 0°C - 100°C са резолуцијом 0.1°C. Робусно тело сонде омогућава мерење при тешким условима у бушотини

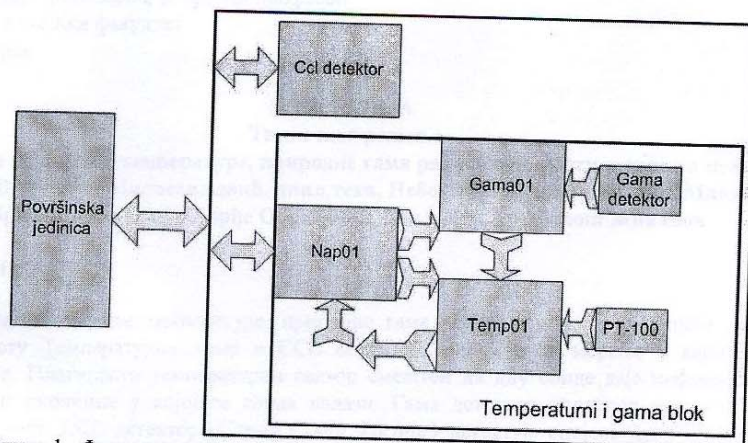
Техничке могућности:

Сонда је у потпуности компатибилна са површинском јединицом развијеном у оквиру пројекта Факултета техничких наука (у даљем тексту ФТН), па се комуникација између њих врши по протоколу развијеним такође од стране развојног тима са ФТН. Дигиталну комуникацију сонде са површинском јединицом другог произвођача могуће је по потреби прилагодити протоколу који подржава тај уређај

CCL детектор је потпуно независан модул, везује се паралелно на линију и не утиче на мерење остатка сонде. Посебан је модул, па по потреби може бити изостављен без утицаја на функционалност механичког и електронског склопа.

Електронски склоп:

Функционални дијаграм електронике уграђене у температурну, гама и ЦЦЛ сонду приказан је на Слици 1. Поред наведеног, рецензент је имао увид у детаљну документацију из које се виде сви детаљи пројектованог уређаја.



Слика 1. Функционални дијаграм електронике температурне, гама и CCL сонде

Истраживање и развој техничког решења представљају део резултата пројекта "Развој система и инструмената за истраживање воде, нафте и гаса", TP11006. Сонда је реализована заједничким радом стручњака са Факултета техничких наука и фирме Новилог из Новог Сада.

Сви електронски склопови и механички делови представљају оригинална техничка решења наведених аутора.

Сонда се налази у примени у фирми Новилог из Новог Сада и на ФТН-у.

Мишљење рецензента

Сонда за мерење температуре, гама зрачења и CCL-а у бушотинама је представља значајну компоненту система за мерења протока флуида у бушотинама, пре свега у бушотинима за воду али се може користити и у бушотинама за нафту и гас. Сонда представља оригинално техничко решење наведених аутора. Решење је засновано на примени најсавременијих познатих искустава у свету. Иструмент се налази у употреби у предузећу Новилог, Нови Сад.

Предлажем Комисији за техничка решења Департмана за енергетику, електронику и телекомуникације да пријављено техничког решење " Сонда за мерење температуре, природне гама радиоактивности и спојева цеви " прихвати као:

Техничко решење – Индустијски прототип (M82).

Ниш, 06.04.2010. године

Рецензент

Професор др Предраг Петковић

РЕЦЕНЗИЈА

Техничког решења

Сонда за мерење температуре, природне гама радиоактивности и спојева цеви
аутора Владимир Милосављевић, дипл.техн, Небојша Цвијић, дипл.инж, Миодраг
Бркић, дипл.инж, Ђорђе Обрадовић, дипл.инж, др Милош Живанов

ОПШТИ ПОДАЦИ

Сонда за мерење температуре, природне гама радиоактивности и спојева цеви (у даљем тексту Температурна, гама и CCL сонда) је израђена за мерење у каротажним бушотинама. Платинасти температурни сензор смештен на дну сонде даје информацију о температури околине у којој се сонда налази. Гама детектор детектује природну гама радиоактивност. CCL детектор (*Casing Collar Locator*) детектује спојеве цеви зацењених бушотина. Сигнал са температурног и гама сензора прослеђује се електроници смештеној у херметички затвореном телу сонде. Електронски склоп обрађује информације и прилагођава излазни дигитални сигнал протоколу по којем комуницира са површинском јединицом. Веза између сонде у бушотини и површинске јединице која врши аквизицију података остварена је преко једножилног кабла који се преко одговарајућег конектора спаја са сондом. Кабл поред напајања сонде врши пренос информација поступком утискивања дигиталног сигнала електронског склопа сонде и аналогног сигнала цицл детектора у линијски напон. Аналогни и дигитални сигнал се на површинској јединици раздвајају и засебно обрађују.

Техничке карактеристике:

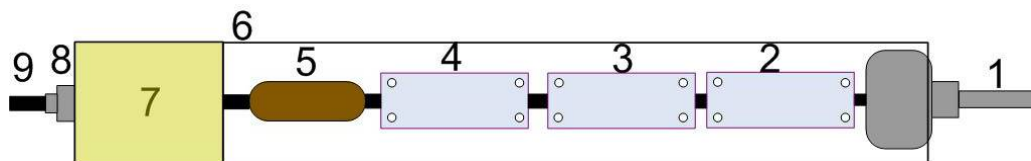
Сонда пружа могућност мерења температуре у опсегу од 0°C - 100°C са резолуцијом 0.1°C. Робусно тело сонде омогућава мерење при тешким условима у бушотини

Техничке могућности:

Сонда је у потпуности компатибилна са површинском јединицом развијеном у оквиру пројекта Факултета техничких наука (у даљем тексту ФТН), па се комуникација између њих врши по протоколу развијеним такође од стране развојног тима са ФТН. Дигиталну комуникацију сонде са површинском јединицом другог произвођача могуће је по потреби прилагодити протоколу који подржава тај уређај

Цицл детектор је потпуно независан модул, везује се паралелно на линију и не утиче на мерење остатка сонде. Посебан је модул, па по потреби може бити изостављен без утицаја на функционалност механичког и електронског склопа.

Механички склоп:



Слика 1. Механички склоп температурне, гама и) CCL сонде:

1) Температурни сензор ПТ-100, 2) Штампана плочица за обраду сигнала са температурног сензора – темп01, 3) Штампана плочица за обраду сигнала са гама детектора – гама01, 4) Штампана плочица за прилагођавање напона – нап01, 5) Гајгер-Милерова гама цев, 6) Шасија сонде, 7) CCL детектор 8) Глава сонде, 9) Кабл

Поред наведеног приложена је детаљна документација из које се виде сви детаљи пројектованог уређаја.

Сонда је реализована заједничким радом стручњака са Факултета техничких наука и фирме Новилог из Новог Сада. 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 фирми Новилог из Новог Сада и на ФТН-у.

МИШЉЕЊЕ РЕЦЕНЗЕНТА

Сонда за мерење температуре, гама зрачења и CCL-a у бушотинама је значајан за мерења протока флуида у бушотинама пре свега у бушотинима за воду али се може користити и у бушотинама за нафту и гас. Овај инструмент у потпуности пројектован и израђен од стране наведених аутора. У овом решењу су коришћена најсавременија електронска решења. Инструмент се налази у употреби у предузећу Новилог, Нови Сад.

Предлажем Комисији за техничка решења Департмана за енергетику, електронику и телекомуникације да пријављено техничког решење "**Сонда за мерење температуре, природне гама радиоактивности и спојева цеви**" прихвати као:

Техничко решење – Индустијски прототип (M82).

Нови Сад, 12.01.2009. године

Рецензент

Професор др Бранислав Сретеновић





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: 30.12.2009.

ИЗВОД ИЗ ЗАПИСНИКА

Наставно-научног већа Факултета техничких наука у Новом Саду, на 3. редовној седници одржаној дана 23.12.2009. 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:

СОНДА ЗА МЕРЕЊЕ ТЕМПЕРАТУРЕ, ПРИРОДНЕ ГАМА РАДИОАКТИВНОСТИ И СПОЈЕВА ЦЕВИ

Аутори: Владимир Милосављевић, Небојша Цвијић, Миодраг Бркић, Ђорђе Обрадовић,
Милош Живанов;

именују се рецензенти:

1. Професор др Предраг Петковић, Електронски факултет, Ниш
2. Професор др Бранислав Сретеновић, Рударско-геолошки факултет, Београд

-непотребно изостављено-

Записник водила:

Тачност података оверава:
Секретар

Јасмина Димић, дипл. правник

Иван Нешковић, дипл. правник



Проф. др Илија Јосић



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:

СОНДА ЗА МЕРЕЊЕ ТЕМПЕРАТУРЕ, ПРИРОДНЕ ГАМА РАДИОАКТИВНОСТИ И СПОЈЕВА ЦЕВИ

Аутори: Владимир Милосављевић, Небојша Цвијић, Миодраг Бркић, Ђорђе Обрадовић, Милош Живанов;

Тип решења: М82 Индустрijски прототип

Инструмент се налази у употреби у предузећу „Новилог“ из Новог Сада.

-непотребно изостављено-

Записник водила:

Јасмина Димић, дипл. правник

Тачност података оверава:
Секретар

Иван Нешковић, дипл. правник



Декан

Проф. др Илија Ћосић