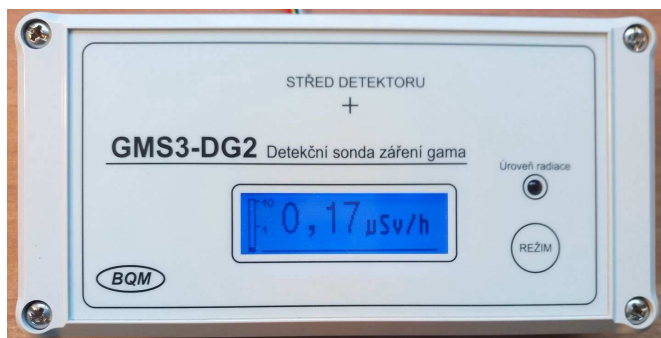


## Sonda pro detekci záření gama - GMS3-DG2

GMS3-D2 je sonda pro měření příkonu prostorového dávkového ekvivalentu (dále PPDE) záření gama. Měřená hodnota je zobrazena na displeji LCD.



Může pracovat samostatně nebo v radiální monitorovací síti MS2000 jako koncové zařízení se síťovou adresou nastavitelnou propojkami uvnitř. Pro správnou signalizaci překročení signalizační hladiny v sestavě MS2000 **musí být číslo kanálu shodné s adresou sondy!!!**

Je osazena energeticky kompenzovaným Geiger-Mullerovým detektorem pro měření v oblasti 100 nSv/h až 100 mSv/h. Detekci kvanta gama signalizuje bliknutím červené LED IMP.

Signál detektoru je zpracován mikropočítačem, naměřené hodnoty mohou být předávány řídicímu modulu a jsou zobrazeny na LCD displeji.

### I.1. Vyhodnocení měřené veličiny

Měřenou fyzikální veličinou je počet impulzů napočítaných v posledním třisekundovém měřicím intervalu. Naměřený počet impulzů je po přepočtu na mrtvou dobu vynásoben kalibrační konstantou. To je poslední aktuální hodnota PPDE. Protože při malých četnostech při měření na úrovních pozadí dochází k velkým statistickým fluktuacím, je zobrazovaná hodnota vyhlazována následujícím způsobem:

Podle nastavení velikosti statistické odchylky měření je z poslední měřené a posledně indikované hodnoty příkonu počítán vážený průměr. Váha poslední aktuální hodnoty závisí na počtu impulzů napočítaném v posledním měřicím intervalu. Výsledný průměr je indikován na displeji do ukončení dalšího měřicího cyklu.

Statistická odchylka je nastavitelná pouze z PC servisním programem (standardně na 20%) a její velikostí vlastně nastavujeme časovou konstantu zobrazovacího panelu. To se významně uplatňuje při malých četnostech na rychlosti odezvy.

### I.2. Nastavení parametrů sondy

Pro správnou funkci sondy je třeba provést její kalibraci. To představuje zjištění kalibrační konstanty GM detektoru a jeho mrtvé doby. Kalibraci provádí výrobce v cejchovně ČMI IIZ Praha a změřené parametry se zapisují do sondy speciálním servisním programem.

### I.3. Připojení

Ve standardním provedení je komunikačním rozhraním sběrnice RS485, dále může být použita linka RS232 o úrovních 0/5V ve spojení s komunikačním adaptérem na USB, ETHERNET atd.

Zapojení konektoru PSH 02-04	pro RS485:	GND	B	A	+U
	pro RS232 5/0V:	GND	TxD	RxD	+U

### I.4. Technické parametry

Napájení	7až 25 V / 30 mA
Energetický rozsah	50 keV až 1,3 MeV
Rozsah PPDE	100 nSv/h až 100 mSv/h
Základní chyba pro $^{137}\text{Cs}$	$\pm 15\%$
Komunikační linka:	RS485, 9600 Bd, 8 bit, bez parity, 1 stop bit
Rozsah provozních teplot	-20 až +50 °C
Rozměry	160x80x37 mm
Krytí	IP 65

## I. Detekční sonda záření gama - GMS3-V



### I.1. Popis

Sonda je určena k detekci záření gama prostřednictvím Geiger-Mullerova detektoru. Podle požadavku na měřenou fyzikální veličinu se dodává ve dvou modifikacích:

- bez energetické kompenzace pro technologická měření
- s kompenzací pro měření příkonu fotonového dávkového ekvivalentu

Při detekci kvanta gama je na napájecí kabel vyslán krátký proudový impulz cca 50 mA

Sonda může pracovat ve spojení s monitorovací jednotkou MJ16 nebo ji lze prostřednictvím interface (MS\_IFG2 nebo MS\_IFG2W) zapojit do monitorovací sítě.

Sonda je umístěna do plastového trubky ve vodotěsném provedení.

K vyhodnocovacímu zařízení se připojuje koaxiálním kabelem nebo stíněnou kroucenou dvojicí vodičů.

### I.2. Technické parametry

Napájení	4,2 až 5,5 V
Odběr v klidu	< 10 mA
Odběr v impulzu	cca 50 mA
Délka proudového impulzu	cca 40 $\mu$ s
Detektor	GM trubice SBM20
Energetický rozsah	50 keV až 1,3 MeV
Rozsah příkonu foton. dávkového ekvivalentu	100 nSv/h až 10 mSv/h
Životnost detektoru	$2 \cdot 10^{10}$ impulzů
Rozsah provozních teplot	-30 až 50 °C
Rozměry	průměr 32 mm, délka 260 mm
Hmotnost	230 g

## I. Modul interface pro dvě sondy typu GMS - MS\_IFG2W

### I.1. Popis funkce

#### I.1.1 Použití

Interface je určen pro připojení dvou sond typu GMS... do monitorovací sítě. Má síťovou adresu nastavitelnou propojkami.



K LSO se připojuje pomocí komunikační linky RS485. Činnost modulu je řízena mikroprocesorem, což umožňuje případnou modifikovatelnost funkce modulu podle přání uživatele.

#### I.1.2 Funkce

Sondy typu GMS... se napájí stejnosměrným napětím 4,5 - 5,2V (odběr cca 10 mA) a při detekci kvanta záření gama vygenerují na napájecí vodiče proudový impulz cca 50 mA. Interface tyto impulzy počítá a na vyžádání řídicím modulem monitorovací sítě (MS\_PM32 nebo MS\_KP4) vyšle na komunikační linku naměřené počty impulzů z obou kanálů a oba čítače nuluje. Z těchto hodnot řídicí modul vypočte podle naprogramovaného typu sondy příslušnou fyzikální veličinu.

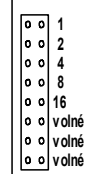
Detekce impulzu sondou je indikována bliknutím červené LED příslušného kanálu (S1, S2). Žlutá LED s označením COM indikuje příchod povelu z řídicího modulu, což umožňuje kontrolu funkce a usnadňuje identifikaci případné závady.

### I.2. Připojení do monitorovací sítě

+, -	napájecí napětí
A	RS485 - signál +
B	RS485 - signál -

#### I.2.1 Nastavení adresových propojek

Síťová adresa se nastavuje propojkami přístupnými po odkrytí modulu jako hexadecimální číslo. Přípustné adresy jsou 1 až 31. Dolní tři dvojice propojek jsou volné - bez významu.



### I.3. Technické parametry:

Napájení	7 až 25 Vss
Maximální odběr	50 mA
Komunikační linka	RS485, 9600Bd, bez parity, 8 datových bitů, 1stop bit
Vstupní impulz	40 mA / min 5 μs
Rozsah provozních teplot	0 až 50 °C
Rozměry	96 x 49 x 43 mm (bez úchytu na DIN lištu)
Hmotnost	80 g
Provedení	WEB B3 - modul k uchycení na DIN lištu

## I.4. Komunikace s řídicím modulem

### I.4.1 Formát povelů pro modul interface MS\_IFG2W

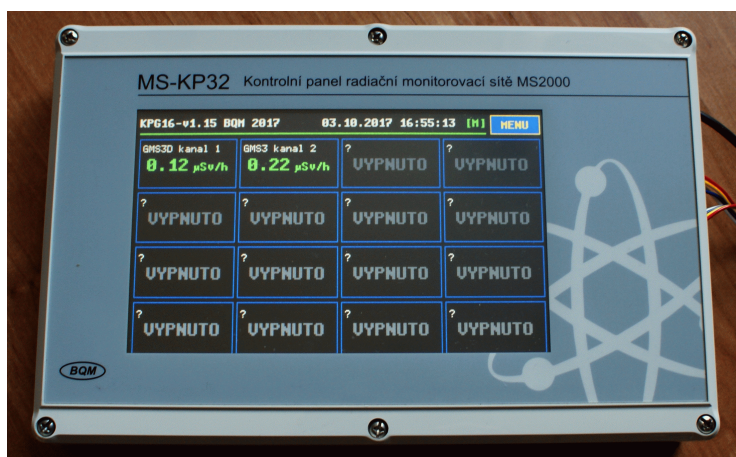
Povel se vždy skládá z jednoho bytu kódu povelu, za kterým mohou následovat parametry. Kódem povelu je většinou ascii znak velkého písmena. Přijme-li interface neznámý povel, neodpoví. Přijme-li známý povel s chybou v parametrech, odpoví ascii znakem "E". Po přijetí správného kódu povelu i případných parametrů odpoví interface vždy tak, že vyšle znak přijatého povelu a pak případné parametry odpovědi.

### I.4.2 Přehled řídicích povelů

**Povel C**      **žádost o kód zařízení - bez parametrů**  
Modul vrátí 8 ascii znaků svého kódu "MS\_IFG2W"  
Formát odpovědi:  
1. parametr    ascii znak "M"  
2. parametr    ascii znak "S"  
3. parametr    ascii znak "\_"  
4. parametr    ascii znak "I"  
5. parametr    ascii znak "F"  
6. parametr    ascii znak "G"  
7. parametr    ascii znak "2"  
8. parametr    ascii znak "W"

**Povel D**      **žádost o data kanálu**  
1. parametr    číslo kanálu ascii (1 nebo 2)  
Vrátí číslo kanálu a dva byty binární hodnoty naměřeného počtu impulzů v žádaném kanálu od posledního dotazu.  
1. parametr    číslo kanálu ascii  
2. parametr    H-byt počtu impulzů v kanálu  
3. parametr    L-byt počtu impulzů v kanálu

# Šestnástikanálový kontrolní panel - KPG16



Kontrolní panel je určen k monitorování, zobrazování a archivaci příkonu fotonového dávkového ekvivalentu, případně jiných fyzikálních veličin (dále jen příkon) na maximálně šestnácti místech současně připojenými detekčními sondami. Má svoji síťovou adresu a může být řídicím modulem svého lokálního síťového okruhu (LSO). Může pracovat ve dvou režimech "MASTER" nebo "SLAVE". Je-li LSO řízen připojeným počítačem, KPG16 odposlouchává odpovědi připojených sond, zobrazuje výsledky a provádí archivaci dat. V případě výpadku počítače může

automaticky převzít řízení sítě, je-li nastaven jako "MASTER". Je-li nastaven jako "SLAVE" řízení nepřebírá.

Je vybaven grafickým dotykovým displejem s rozlišením 800 x 480 bodů.

Pro každý detekční kanál jsou k dispozici dvě nastavitelné signalizační úrovně příkonu s optickou signalizací a jedna signalizační úroveň při měření dávky.

V sestavě LSO monitorovací sítě může být zapojeno více zobrazovačů KPG16, ale jako "MASTER" může být vždy jen jeden.

KPG16 může dále řídit funkci signalizačních tříbarevných majáků

## I.1. Připojení modulu

Modul se připojuje konektorem PFL10 ke svorkovnici:

NAPÁJENÍ svorky napájecího napětí

MASTER komunikační linka RS485 MASTER - pro připojení do HSO - zatím nepoužito

SLAVE komunikační linka RS485 SLAVE - LSO

## I.2. Technické parametry

Napájení:	6-18Vss, odběr max 200mA při 15V
Maximální počet měřicích kanálů	16
Délka měřicího intervalu:	3 - 20s
Kapacita zálohované paměti	32kB
Maximální počet záznamů:	862
Rozsah provozních teplot:	0 až 50 °C
Maximální vlhkost:	75%
Nastavení limitu	200nSv / h až 200µSv/h
Nastavení doby záznamů nadlimitních	Tzn = minimum 1 minuta, maximum 4 hodiny
Nastavení doby záznamů podlimitních	minimum = Tzn, max 4 hodiny
Rozměry	250 x 160 x 40 mm
Hmotnost:	700g
Sériové rozhraní MASTER i SLAVE	RS485, 9600 Bd, 8 datových bitů, bez parity, 1x stop bit
Vnitřní hodiny a kalendář	

## Umístění sond a zapojení do sítě


Zápis z obhlídky místa plnění při vyjasňování technických detailů nabídky podané do JŘBÚ: Vybavení laboratoře detekce jaderných materiálů a laboratoře jaderné chemie: 3. ČÁST - MONITOROVACÍ SYSTÉM PROSTOROVÉ KONTAMINACE GAMA ZÁŘENÍ VZ0175208

Vyhlášené 16. 10. 2023.

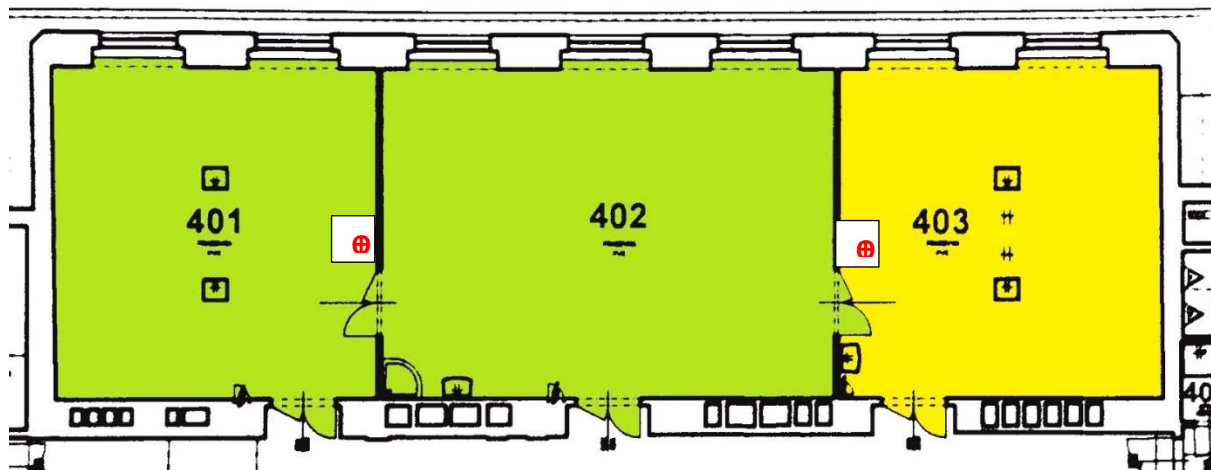
Doplnění informací k nabídce od dodavatele:

Ing. Zdeněk DUTKA (IČO: 16487788) s datem: 16:55:24 dne 25.10.2023.

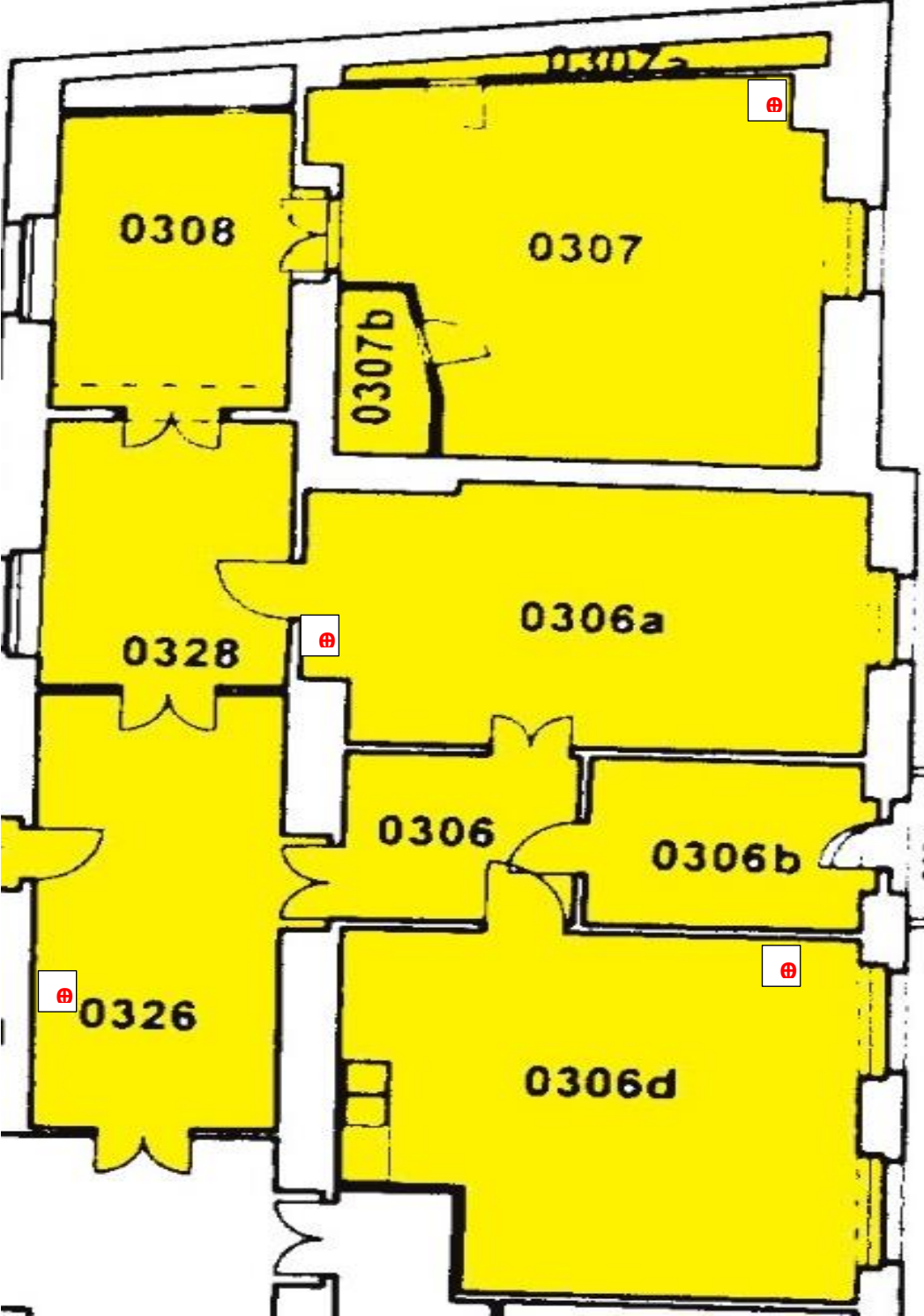
Prohlídky se účastní: doc.RNDr. Ján Kozempel, Ph.D. a RNDr. Martin Vlk, Ph.D. pověřeni za FJFI a dále Ing. Dutka a

Proběhla obhlídka místa plnění a vyjasnění připojení pomocí ethernetových zásuvek a napájení do sítě. Ing. Dutka dodá potřebnou kabeláž a FJFI zařídí rezervaci IP adres pro zapojení systému. Umístění sond je znázorněno na přiložených nákresech v pozici s nejuvhodnějším umístěním z hlediska monitorování a připojení. Symbol  označuje v nákresech umístění čidla. PC a komunikační jednotka bude umístěna v S112/S113 a data budou směřovány na server, přístupný přes webové rozhraní.

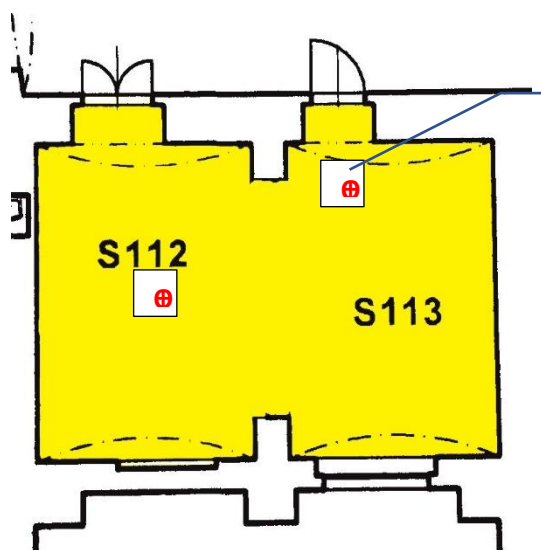
Laboratoře 4. patro



Laboratoře 3. patro



Suterén:



Umístění v retenční jímce výpusti

V místnosti S125 bude zařízení umístěno v retenční jímce místnosti.

Praha, 16.11. 2023

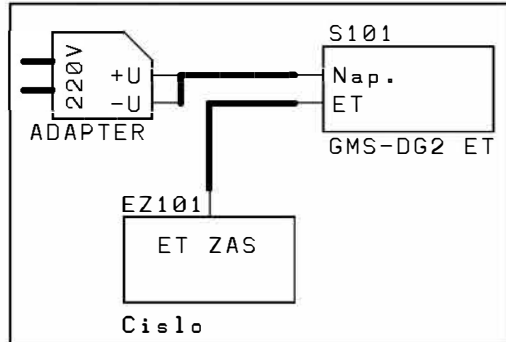
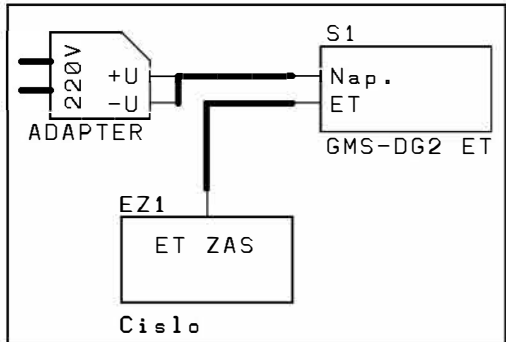
Za FJFI

RNDr. Martin Vlk, Ph.D.

Za zhotovitele

Ing Zdeněk Dutka

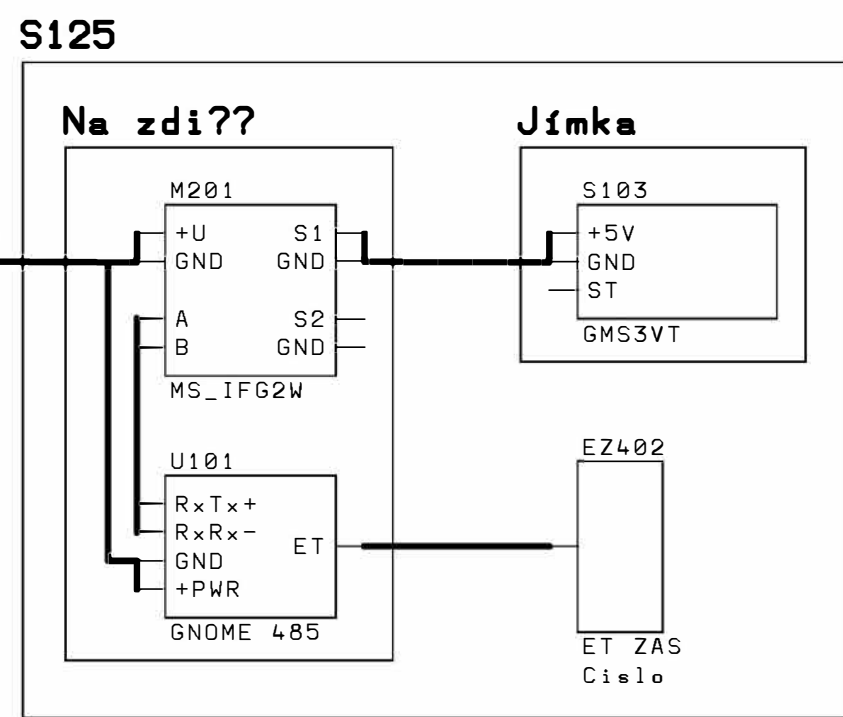
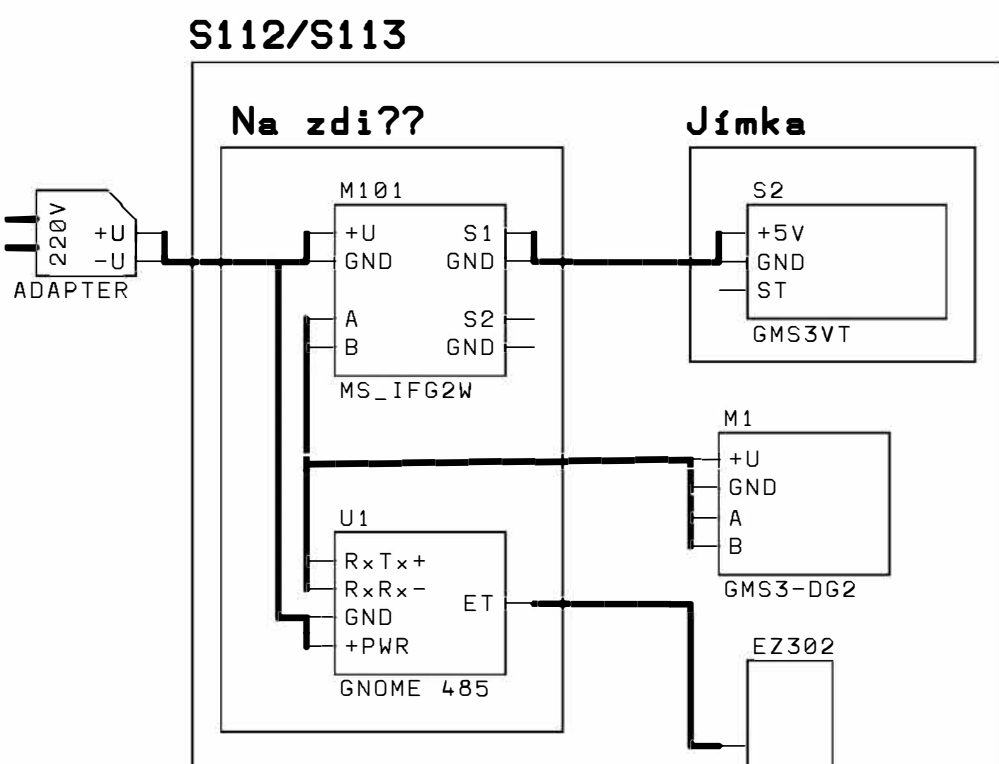
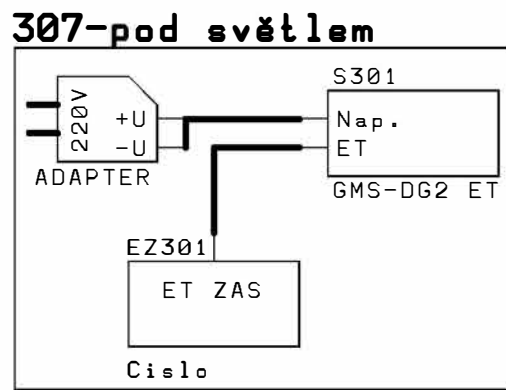
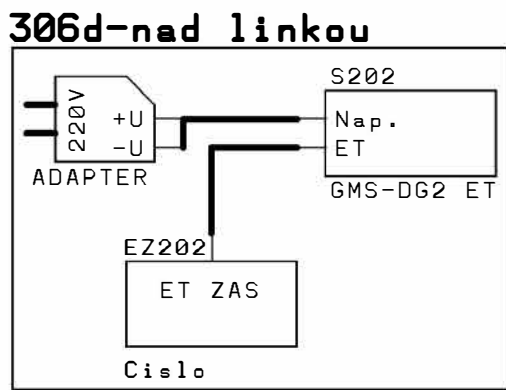
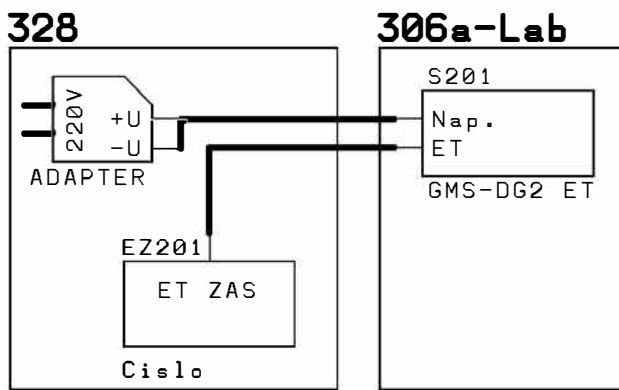
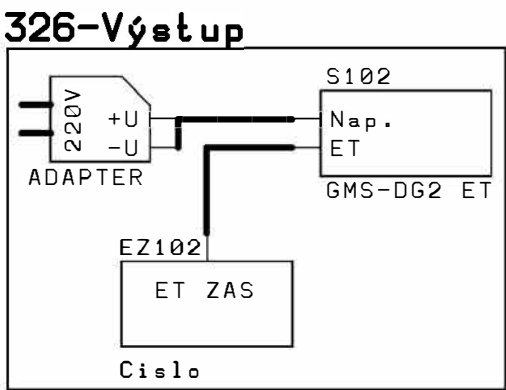




**Kabely LSO:**  
**J-Y(St)Y 2x2x0,8 Bmk Lg**

**pár žlutý A**  
**bílý B**

**pár černý GND**  
**rudý +U**



**SEZNAM PODDODAVATELŮ / ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ**

<b>1. Název veřejné zakázky</b>	
<b><u>Vybavení laboratoře detekce jaderných materiálů a laboratoře jaderné chemie</u></b>	
<b>2. Část veřejné zakázky</b>	
<b><u>3. část VZ</u></b> <b><u>Monitorovací systém prostorové kontaminace gama záření</u></b>	
<b>3. Identifikační údaje účastníka zadávacího řízení</b>	
Obchodní firma:	Ing. Zdeněk Dutka
Sídlo:	Praha 10, U kombinátu 35
IČO:	16487788
Právní forma:	OSVČ

Účastník zadávacího řízení čestně prohlašuje, že nemá v úmyslu zadat určitou část výše uvedené veřejné zakázky jiné osobě, tj. poddodavateli.