



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ  
ЕВРОПЕЙСКИ ФОНД ЗА  
РЕГИОНАЛНО РАЗВИТИЕ



ЗАЕДНО СЪЗДАВАМЕ



НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА  
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



## ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ - СОФИЯ

### ДОГОВОР

№ 3-87/28.05.2020

Днес, 22.05.2020 г., в гр. София между

**ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ - СОФИЯ**, БИК 831917834, ИН по ЗДДС: BG831917834, представляван от чл.-кор. проф. дн инж. Иван Кралов - Ректор и д-р икон. инж. Мария Иванова – главен счетоводител, наричана по-долу „ВЪЗЛОЖИТЕЛ” от една страна,

и

**"ТЕНИПОНИКА МЕНИДЖМЪНТ" АД**, със седалище и адрес на управление: гр. София 1504, район р-н Оборище, ул. Шипка № 39, партер, ап. 1, тел.: (02) 9533326, ЕИК 202196592, ДДС номер BG 202196592, представляван от Пламен Демирев, в качеството на Изп. Директор, наричано по-долу за краткост **ИЗПЪЛНИТЕЛ**, от друга страна,

**(ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ и ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ наричани заедно „Страните“, а всеки от тях поотделно „Страна“)**

На основание чл. 112 от Закона за обществените поръчки („ЗОП“) и Решение (Заповед) № ОП-64/20.02.2020 г. на **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** за определяне на **ИЗПЪЛНИТЕЛ** на обществена поръчка

[www.efunds.bg](http://www.efunds.bg)

*Проект BG05M2OP001-1.001-0008 „Национален център по механизация и чисти технологии“, финансиран от Оперативна програма „Наука и образование за интелигентен растеж“ 2014-2020, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за регионално развитие. Този документ е създаден с финансовата подкрепа на Оперативна програма „Наука и образование за интелигентен растеж“, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за регионално развитие. Цялата отговорност за съдържанието на документа се носи от Технически университет - София и при никакви обстоятелства не може да се приема, че този документ отразява официалното становище на Европейския съюз и Управляващия орган.*



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ  
ЕВРОПЕЙСКИ ФОНД ЗА  
РЕГИОНАЛНО РАЗВИТИЕ



ЗАЕДНО СЪЗДАВАМЕ



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА  
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА  
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ

с предмет: «Доставка на специализирано технологично оборудване по обособени позиции, съгласно технически спецификации, за нуждите на Технически университет – София, по проект BG05M2OP001-1.001-0008" Национален център по мехатроника и чисти технологии", финансиран чрез Оперативна програма "Наука и образование за интелигентен растеж" 2014-2020», открита с решение № ОП-361/31.10.2019 г. на Ректора на Техническият университет – София,  
се сключи този договор („Договора/Договорът“), както следва:

## I. Предмет на договора

**Чл. 1. (1) ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** възлага, а **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** приема да изпълни обществена поръчка с предмет: «Доставка на специализирано технологично оборудване по обособени позиции, съгласно технически спецификации, за нуждите на Технически университет – София, по проект BG05M2OP001-1.001-0008" Национален център по мехатроника и чисти технологии", финансиран чрез Оперативна програма "Наука и образование за интелигентен растеж" 2014-2020», Обособена позиция 1: Тестер за пулсиране на предавателни линии (TLP) (Transmission line pulse tester) при условията и в съответствие с Техническата спецификация на Възложителя (Приложения № 1), Техническото предложение на Изпълнителя (Приложение № 2) и Ценово предложение на Изпълнителя (Приложение № 3), неразделна част от Договора, както и в съответствие с изискванията на настоящия Договор, с нормативните и технически изисквания за този вид работа, при съобразяване и с изискванията на Оперативна програма „Наука и образование за интелигентен растеж“ (ОП НОИР), съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за регионално развитие.



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ  
ЕВРОПЕЙСКИ ФОНД ЗА  
РЕГИОНАЛНО РАЗВИТИЕ



ЗАЕДНО СЪЗДАВАМЕ



НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА  
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ

(2) Поръчката включва доставка, монтаж, инсталация и въвеждане в действие/ експлоатация на оборудване, подробно посочено в Техническата спецификация на Възложителя и Техническото предложение на Изпълнителя.

(3) Изпълнителят се задължава да извършва и гаранционна поддръжка, при условията на Раздел VII от настоящия договор.

(4) Договорът се сключва във връзка с изпълнението на *Проект BG05M2OP001-1.001-0008 „Национален център по мехатроника и чисти технологии“, финансиран от Оперативна програма „Наука и образование за интелигентен растеж“ 2014-2020, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за регионално развитие.*

## II. СРОКОВЕ НА ДОГОВОРА. МЯСТО НА ИЗПЪЛНЕНИЕ

Чл. 2. (1) Договорът влиза в сила от датата на регистрирането му в деловодната система на Възложителя.

(2) Срокът за изпълнение на поръчката е, съгласно Техническото предложение на изпълнителя, както следва: срок за доставка до 140 календарни дни, от датата на регистрация на договора в деловодната система на възложителя. При извършване на доставката на оборудването се подписва двустранен приемо-предавателен протокол. Срокът за изпълнение на дейностите по монтаж, инсталация и въвеждане в действие/ експлоатация на оборудването до 30 календарни дни и започва да тече от датата на подписване на двустранния приемо-предавателен протокол за извършената доставка на оборудването. При въвеждане в действие/ експлоатация на оборудването се подписва двустранен констативен протокол.

(3) Мястото за изпълнение е гр. София, бул. „Св. Кл. Охридски“ № 8. Всички разходи по доставката са за сметка на изпълнителя.



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ  
ЕВРОПЕЙСКИ ФОНД ЗА  
РЕГИОНАЛНО РАЗВИТИЕ



ЗАЕДНО СЪЗДАВАМЕ



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА  
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА  
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ

### III. ЦЕНА И НАЧИН НА ПЛАЩАНЕ

**Чл. 3. (1)** Общата стойност на възложената с настоящия договор поръчка е в размер на **208800.00** лева (двеста и осем хиляди и осемстотин) без ДДС, или **250560,00** лева (двеста и петдесет хиляди петстотин и шестдесет) с ДДС.

**(2)** Общата стойност на договора не може да надвишава ценовото предложение на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ**, тя е фиксирана (крайна за времето на изпълнение на Договора) и включва всички преки и непреки разходи, необходими за изпълнение на дейностите от предмета на договора.

**Чл. 4. (1) ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** изплаща на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** договорената цена по чл. 3, ал. 1 по следния начин:

1. Авансово плащане в размер на **50 %** (петдесет процента) от стойността по чл. 3, ал. 1 с включен ДДС в срок до **30** (тридесет) календарни дни от датата на подписване на договора и издадена фактура за аванса от страна на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ**. **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** извършва авансовото плащане след представяне на гаранция за авансово плащане в размера на авансовото плащане (със срок на валидност **120** дни след срока на договора, посочен в чл. 2, ал. 2), в една от следните форми: парична сума, на банкова гаранция или на застраховка, обезпечаваша изпълнението на задълженията в полза на **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ**. Гаранцията, обезпечаваша авансовото плащане се освобождава в срок до три дни след връщане или усвояване на аванса. Авансът се счита за усвоен след подписването без забележки на Приемопредавателния протокол, удостоверяващ изпълнението на дейностите по чл. 1, ал. 2 от договора. Ако Изпълнителят не желае авансово плащане, отпада задължението на последния да осигури гаранция, обезпечаваша авансово предоставените средства. В този случай размерът на авансовото плащане се добавя към размера на окончателното плащане.

4

*Проект НС-ОМ1201/001-1.001-0100 „Навигиран център по мехатроника и чисти технологии“, финансиран от Оперативна програма „Наука и образование за интелигентен растеж“ 2014-2020, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за регионално развитие. Този документ е създаден с финансовата подкрепа на Оперативна програма „Наука и образование за интелигентен растеж“, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за регионално развитие. Цялата отговорност за съдържанието на документа се носи от Технически университет - София и при никакви обстоятелства не може да се припише, че този документ отразява официалното становище на Европейския съюз и Управляващия орган.*



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ  
ЕВРОПЕЙСКИ ФОНД ЗА  
РЕГИОНАЛНО РАЗВИТИЕ



ЗАЕДНО СЪЗДАВАМЕ



МИНИСТЕРСТВО НА  
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА  
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ

2. Окончателно плащане в размер на 50 % в срок до 30 (тридесет) дни, считано от датата на издадена от Изпълнителя оригинал на фактура и двустранно подписан без забележки Приемо-предавателен протокол, удостоверяващ извършените монтаж, инсталация и въвеждане в действие/ експлоатация на оборудването.

(2). Всички плащания по настоящия договор се извършват в срок до 30 (тридесет) дни от **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** към **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** с преводно нареждане в лева, по следната банкова сметка на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ**:

[REDACTED]

BIC: [REDACTED]

IBAN: [REDACTED]

(3) В случай на промяна в сметката на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ**, същият уведомява **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** писмено в 7-дневен срок от настъпване на промяната.

(4) Възложителят не заплаща суми за непълно и/или некачествено извършени от **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** дейности, като в случай на несъответствия на документацията с реално извършените дейности по отношение на количества, изисквания за качество и др. отстраняването на недостатъците е за сметка на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ**.

(5) Всички фактури за извършване на плащания се изготвят на български език, в съответствие със Закона за счетоводството и подзаконовите нормативни актове. При изготвяне на разходооправдателните си документи, **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** задължително вписва текста: Разходът е по Проект BG05M2OP001-1.001-0008 „Национален център по мехатроника и чисти технологии“, финансиран от Оперативна програма „Наука и образование за интелигентен растеж“ 2014-2020, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за регионално развитие, както и номер и дата на настоящия договор.

5

*Проект BG05M2OP001-1.001-0008 „Национален център по мехатроника и чисти технологии“, финансиран от Оперативна програма „Наука и образование за интелигентен растеж“ 2014-2020, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за регионално развитие. Този документ е създаден с финансовата подкрепа на Оперативна програма „Наука и образование за интелигентен растеж“, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за регионално развитие. Цялата отговорност за съдържанието на документа се носи от Технически университет - София и при никакви обстоятелства не може да се прилага, че този документ отразява официалното становище на Европейския съюз и Управляващия орган.*



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ  
ЕВРОПЕЙСКИ ФОНД ЗА  
РЕГИОНАЛНО РАЗВИТИЕ



ЗАЕДНО СЪЗДАВАМЕ



Оперативна програма  
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА  
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЯЖ

(6) Сроковете за плащане спират да текат от момента, в който **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** бъде уведомен, че фактурата му не може да бъде платена поради липсващи и/или некоректни придружителни документи или наличие на доказателства, че разходът не е правомърен. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** трябва да даде разяснения, да направи изменения в документите или представи допълнителна информация в срок до пет работни дни, след като бъде уведомен за това. Периодът за плащане продължава да тече от датата, на която **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** получи правилно оформена фактура или одобри поисканите разяснения, корекциите в документите или допълнителната информация.

(7) Плащането не се извършва в случай, че за изпълнителя е получено потвърждение от Националната агенция по приходите и Агенция „Митници“ за наличното на публични задължения, като в този случай плащането се осъществява съобразно указанията на данъчната администрация.

#### IV. ПРАВА И ЗАДЪЛЖЕНИЯ НА СТРАНИТЕ

**Чл. 5 (1) ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** е длъжен:

1. да заплати уговореното възнаграждение по начина и съгласно условията на настоящия договор;
2. да оказва необходимото съдействие на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** за изпълнение на възложената му работа;
3. своевременно и писмено да уведомява **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** за появилите се в гаранционния срок недостатъци на извършеното в изпълнение на настоящия договор;
- 4 да приеме изпълнението в случай, че то съответства на уговорените условия;

**(2) ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** има право:

1. да изисква информация за хода на изпълнението на предмета на договора;



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ  
ЕВРОПЕЙСКИ ФОНД ЗА  
РЕГИОНАЛНО РАЗВИТИЕ



ЗАЕДНО СЪЗДАВАМЕ



НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА  
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ

2. да осъществява контрол по изпълнението на този договор, без да възпрепятства работата на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** и да нарушава оперативната му самостоятелност;
3. да прави възражения по изпълнението на работата в случай на негочно изпълнение;
4. да откаже да приеме част от оборудването или цялото оборудване в случай, че **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** се е отклонил от предмета на поръчката или доставеното оборудване е с недостатъци;
5. **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** не носи отговорност за действия и/или бездействия на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** или неговите подизпълнители, ако има такива, в резултат на които възникват (*в този договор разпоредбите за подизпълнителите са неприменими, тъй като в офертата на избрания за изпълнител не е предложено използването на подизпълнител(и)*):
  - Смърт или злополука, на което и да било физическо лице;
  - Загуба или нанесена вреда, вследствие изпълнение предмета на договора през времетраене на договора.
  - нарушение на нормативни изисквания от **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** и неговите служители или лица, подчинени на неговите служители, или в резултат на нарушение на правата на трети лица.
8. Да получи правото на собственост върху придобитите активи.

**Чл. 6 (1) ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** е длъжен:

1. да извърши работите, като спазва изискванията на техническите и технологични правила, нормативи и стандарти за съответните дейности;
2. да изпълни договорените работи качествено и в договорения срок при спазване на изискванията на Възложителя и действащата нормативна уредба;
3. да подписва и съхранява всички необходими документи по изпълнението на договора;
4. да информира писмено **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** за възникнали проблеми при изпълнение на договора и за предприетите мерки за тяхното решаване.



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ  
ЕВРОПЕЙСКИ ФОНД ЗА  
РЕГИОНАЛНО РАЗВИТИЕ



ЗАЕДНО СЪЗДАВАМЕ



МИНИСТЕРСТВО НА НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА  
РЕПУБЛИКАТА БЪЛГАРИЯ

5. да извърши за своя сметка всички работи по отстраняване на допуснати от него грешки и некачествено извършени работи, констатирани от **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** по време на договора и гаранционния срок, след получаване на писмено уведомление;
6. своевременно да уведомява **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** за всички обстоятелства, които създават реални предпоставки за забавяне или спиране изпълнението на работите, предмет на договора;
7. да изпълни всички дейности по предмета на настоящия договор качествено, в обхвата, сроковете и при спазване на условията, посочени в договора, документацията за участие и законовите изисквания, правила и норми;
8. да изготвя първични счетоводни документи, да ги представя на **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** за проверка и подпис;
9. да предостави на **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** документ/и за гаранция.
10. да отстранява своевременно всички недостатъци в изпълнението, констатирани от **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ**;
11. да поеме цялата отговорност към трети лица, в т.ч. и отговорност за вреди от всякакъв характер, понесени от тези лица по време на изпълнение на настоящия договор, както и последици от него;
12. при заявени подизпълнители в офертата да отговаря за извършената от подизпълнителите си работа, когато е ангажирал такива, като за своя;
13. при подписване на договора **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** предоставя гаранция за изпълнение в размер на 3 % от договорната цена по чл. 3, ал. 1 от Договора без ДДС, както и гаранция за авансово предоставените средства. Ако Изпълнителят не желае авансово плащане, отпада задължението на последният да осигури гаранция обезпечаваша авансово предоставени средства. Видът на гаранцията – парична сума, банкова гаранция или застраховка - се определя





ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ  
ЕВРОПЕЙСКИ ФОНД ЗА  
РЕГИОНАЛНО РАЗВИТИЕ



ЗАЕДНО СЪЗДАВАМЕ



НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА  
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ

от **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ**. В случай, че изпълнителят не желае да получи авансово плащане, същият следва да уведоми Възложителя при сключване на договора за обществена поръчка.

14. при извършването на дейността да спазва изцяло нормативните и технически изисквания за договорения вид работа, при съобразяване и с изискванията на Оперативна програма „Наука и образование за интелигентен растеж“, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за регионално развитие.

15. той и неговите служители трябва да запазят професионална тайна по време на изпълнение на настоящия договор, както и след приключването му;

16. да изпълнява мерките и препоръките, съдържащи се в докладите от проверки на място;

17. да докладва за възникнали нередности;

18. когато е приложимо, да предприеме всички необходими стъпки за популяризиране на факта, че Европейският съюз чрез Европейския фонд за регионално развитие са финансирани или финансират проекта. Такива мерки трябва да са съобразени със съответните правила за информиране и публичност, предвидени в съответните актове от Европейското право. В този смисъл **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** е длъжен да посочва финансовия принос на Оперативна програма „Наука и образование за интелигентен растеж“, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за регионално развитие, в каквито и да са документи, свързани с изпълнението на проекта, и при всички контакти с медиите, ако има такива. Той трябва да помества логото на ЕС и логото на ОПНОИР навсякъде, където е уместно. Всяка публикация, в каквато и да било форма и среда, включително Интернет, трябва да съдържа следното изявление: “Този проект е изпълнен с финансовата подкрепа на Проект BG05M2OP001-1.001-0008 „Национален център по мехатроника и чисти технологии“, финансиран от Оперативна програма „Наука и образование за интелигентен растеж“ 2014-2020, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за регионално развитие.“. Всяка информация,



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ  
ЕВРОПЕЙСКИ ФОНД ЗА  
РЕГИОНАЛНО РАЗВИТИЕ



ЗАЕДНО СЪЗДАВАМЕ



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА  
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА  
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ

предоставена от ИЗПЪЛНИТЕЛЯ на конференция или среща, трябва да конкретизира, че проектът е получил финансиране от Европейския съюз чрез Европейския фонд за регионално развитие, предоставено чрез ОПНОИР.

19. да съблюдава и спазва указанията за изпълнение на договори за предоставяне на безвъзмездна финансова помощ по Оперативна програма „Наука и образование за интелигентен растеж“, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за регионално развитие, приложими за ИЗПЪЛНИТЕЛЯ.

20. да носи отговорност пред ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ, ако при извършването на работите е допуснал отклонения от изискванията на ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ или задължения, съгласно нормативните актове и Насоките за кандидатстване по процедурата.

21. да представи при поискване на ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ в срок от седем работни дни всеки един документ и разчет, направени при и по повод изпълнението на настоящия договор.

**(2) ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** има право:

1. Да иска от ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ необходимото съдействие за изпълнение на дейностите и допълнителна информация при необходимост, както и съдействие в случаите, когато възникнали проблеми могат да се решат само с негово участие;

2. Да иска от ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ приемане на работата, в случай че е изпълнена точно и съобразно уговореното.

3. Да получи договореното възнаграждение при точно изпълнение на настоящия договор.

## V. ПРИЕМАНЕ И ПРЕДАВАНЕ НА ОБОРУДВАНЕТО

**Чл. 7. (1)** Действително извършените дейности, предмет на поръчката, задължително се проверяват на място преди да се приемат от Възложителя.



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ  
ЕВРОПЕЙСКИ ФОНД ЗА  
РЕГИОНАЛНО РАЗВИТИЕ



ЗАЕДНО СЪЗДАВАМЕ



НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА  
ИНТЕЛЕКТУАЛЕН РАСТЕЖ

(2) При констатиране на явни несъответствия, по смисъла на ал. 3, Възложителят има право да откаже да подпише приемо-предавателен протокол. В тези случаи, Страните подписват констативен протокол, в който се описват констатираните несъответствия, съобразно ал. 3. След отстраняване на несъответствията, Страните подписват двустранен Приемо-предавателен протокол.

(3) При „несъответствия“ (явни или скрити дефекти, липси, недостатъци, несъответствия с Техническата спецификация на Възложителя и/или Техническото предложение на Изпълнителя) се прилага някой от следните варианти:

(а) Изпълнителят заменя съответното оборудване с такова, притежаващо характеристиките в Техническата спецификация или по-високи, само в случай че последното не води до промяна на предмета на поръчката и цената по Договора, посочена в Ценовата оферта на Изпълнителя или

(б) Изпълнителят отстранява несъответствието в срок и по ред, посочени в констативния протокол.

(4) В случай че несъответствието е толкова съществено, че прилагането на някой от вариантите по ал. 3 ще доведе до промяна на предмета на поръчката, или в случай че Изпълнителят забави изпълнението на договора или отстраняването на несъответствията с повече от 3 (три) работни дни, от предвидения в чл. 2, ал. 2 срок, съответно от срока, посочен в констативния протокол, Възложителят има право да прекрати Договора, както и право да получи неустойка в размер на сумата по гаранцията за изпълнение на Договора.

(5) Подписването без забележки на окончателен приемо-предавателния протокол удостоверяващ изпълнението на дейностите, посочени в чл. 1, ал. 2 от договора, има силата на приемане на изпълнението от страна на Възложителя, освен в случаите на "скрити Несъответствия", които не могат да бъдат установени при обикновения преглед или на



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ  
ЕВРОПЕЙСКИ ФОНД ЗА  
РЕГИОНАЛНО РАЗВИТИЕ



ЗАЕДНО СЪЗДАВАМЕ



НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА  
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ

несъответствия, проявили се в рамките на гаранционния срок. Присмането на изпълнението с Приемо-предавателния протокол няма отношение към установените впоследствие в гаранционния срок несъответствия, които Изпълнителят е длъжен да отстрани за своя сметка.

(6) Собствеността и риска от случайно повреждане или погиване върху оборудването, предмет на договора, преминава от Изпълнителя върху Възложителя от датата на приемането им, вписана в Приемо-предавателния протокол, удостоверяващ изпълнението на дейностите, посочени в чл. 1, ал. 2 от договора.

(7) В случаите на несъответствия, посочени в констативен протокол, Възложителят не дължи заплащане на цената преди отстраняването им и изпълненията на останалите условия за плащане, предвидени в Договора.

(8) Когато Изпълнителят е сключил договор/договори за подизпълнение, работата на подизпълнителите се приема от Възложителя в присъствието на Изпълнителя и подизпълнителя.

## VII. ГАРАНЦИОННА ОТГОВОРНОСТ

**Чл. 8.** Гаранционният срок и срокът за отстраняване на повреда, дефект или несъответствие на оборудването са посочени в Техническото предложение на Изпълнителя.

**Чл. 9. (1)** Гаранционният срок започва да тече от датата на подписване на двустранен констативен протокол за монтаж, инсталиране и въвеждане в действие/ експлоатация на доставеното оборудване.

(2) Всички разходи по гаранционното обслужване и поддръжка на доставеното оборудване са за сметка на Изпълнителя. Гаранцията на извършен ремонт/вложени части е 12 месеца, считано от датата на двустранно подписан протокол, удостоверяващ извършения ремонт/вложените части.



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ  
ЕВРОПЕЙСКИ ФОНД ЗА  
РЕГИОНАЛНО РАЗВИТИЕ



ЗАЕДНО СЪЗДАВАМЕ



НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА  
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ

**Чл. 10.** Рекламационното съобщение на Възложителя може да бъде изпратено по факс, електронна поща или обикновена поща.

**Чл. 11.** Изпълнител следва да осигури гаранционното обслужване и поддръжка на доставеното оборудване по време на целия предложен от него гаранционен срок.

**Чл. 12.** Рискът от случайно погиване или повреждане на оборудването по време на доставката се носи от **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ**.

### VIII. ГАРАНЦИИ

**Чл. 13. (1)** За обезпечаване изпълнението на настоящия договор, при подписването му **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** следва да представи документ за вписана гаранция за изпълнение на задълженията си по него. Гаранцията се представя, в съответствие с документацията за участие, в една от следните форми:

1. Депозит на парична сума в лева в размер на 3 % от общата стойност на договора без ДДС по банкова сметка на **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ**:

**Банка: БНБ**

**Банков код (BIC): BNBGBGSD**

**Банкова сметка (IBAN): BG 80 BNBG 9661 3300 1036 01**

2. Банкова гаранция за сума в лева в размер на 3 % от общата стойност на договора без ДДС със срок на валидност – 120 (сто и двадесет) дни след изтичане на гаранционния срок. Гаранцията трябва да бъде безусловна, неотменима, с възможност да се усвои изцяло или частично в зависимост от претендираното обезщетение. Гаранцията трябва да съдържа задължение на банката гарант, да извърши безусловно плащане, при писмено искане от



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ  
ЕВРОПЕЙСКИ ФОНД ЗА  
РЕГИОНАЛНО РАЗВИТИЕ



ЗАЕДНО СЪЗДАВАМЕ



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА  
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА  
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ

**ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** /или упълномощено от него лице/, в случай че **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** не е изпълнил някое от задълженията си по договора.

3. Застраховка, която обезпечава изпълнението чрез покритие на отговорността на изпълнителя. **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** следва да бъде посочен като трето ползващо се лице по тази застраховка. Застраховката не може да бъде използвана за обезпечение на отговорността на изпълнителя по друг договор. Застраховката следва да е със срок на валидност 120 (сто и двадесет) дни след изтичане на гаранционния срок;

(2) Гаранцията за изпълнение на договора се освобождава както следва:

1. 2% от стойността по чл. 3, ал. 1 - в срок до 120 (сто и двадесет) дни след подписване на приемо-предавателен протокол, удостоверяващ извършените монтаж, инсталация и въвеждане в действие/ експлоатация на оборудването, при липса на възражение и при условие, че сумите по гаранцията не са усвоени, или не са настъпили условия за усвояването им;
2. 1 % от стойността по чл. 3, ал. 1 - в срок до 120 (сто и двадесет) дни след изтичане на последния по продължителност гаранционен срок, в случай че Изпълнителят е изпълнил всички свои задължения по Договора и сумите по гаранцията не са задържани, или не са настъпили условия за задържането им.

(3) Ако е необходимо, **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** се задължава най-късно 15 (петнадесет) календарни дни преди изтичане срока на валидност на банковата гаранция за изпълнение или на застраховката да удължи нейното действие. В противен случай, **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** усвоява сумите по гаранцията и ги задържа като гаранционен депозит за изпълнение на договора, съобразно условията на настоящия договор. Разходите по откриването на депозита, банковата гаранция или застраховка са за сметка на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ**.



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ  
ЕВРОПЕЙСКИ ФОНД ЗА  
РЕГИОНАЛНО РАЗВИТИЕ



ЗАЕДНО СЪЗДАВАМЕ



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА  
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА  
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ

(4) Към датата на сключването на договора Изпълнителят представя документ за внесена гаранция за гарантиране на авансовото плащане - гаранцията за обезпечаване на авансово предоставените средства е в размер на стойността на предоставения аванс. Ако Изпълнителят не желае авансово плащане, отпада задължението на последният да осигури гаранция обезпечаваща авансово предоставени средства. Гаранцията се предоставят в една от следните форми:

- парична сума -- чрез превод по следната банкова сметка на възложителя:

Банка: БНБ

Банков код (BIC): BNBGBGSD

Банкова сметка (IBAN):BG 80 BNBG 9661 3300 1036 01

- банкова гаранция;
- застраховка, която обезпечава изпълнението чрез покритие на отговорността на изпълнителя.

**Чл. 14. ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** не дължи на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** лихви върху сумите по гаранцията/ите, за времето, през което тези суми законно са престояли при него.

**Чл. 15.** Когато участникът в процедурата е чуждестранно физическо или юридическо лице или техни обединения, документите по гаранцията за изпълнение/гаранцията за обезпечаване на авансово предоставените средства се представят и в превод на български език.

**Чл. 16.** При неизпълнение от страна на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ**, **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** задържа гаранцията за изпълнение, като си запазва правото да изисква и други обезщетения за претърпени вреди.



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ  
ЕВРОПЕЙСКИ ФОНД ЗА  
РЕГИОНАЛНО РАЗВИТИЕ



ЗАЕДНО СЪЗДАВАМЕ



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА  
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА  
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ

**IX. ДОГОВОР ЗА ПОДИЗПЪЛНИТЕЛ** - *Изискванията и условията, предвидени в този раздел се прилагат в случаите, когато Изпълнителят е предвидил използването на подизпълнители - в този договор разпоредбите за подизпълнителите са неприложими, тъй като в офертата на избория за изпълнител не е предложено използването на подизпълнители/и*

Чл. 17. (1) За извършване на дейностите по Договора, Изпълнителят има право да ползва само подизпълнителите, посочени от него в офертата, въз основа на която е избран за Изпълнител.

(2) Процентното участие на подизпълнителите в цената за изпълнение на Договора не може да бъде различно от посоченото в офертата на Изпълнителя.

(3) Изпълнителят може да извършва замяна на посочените подизпълнители за изпълнение на Договора, както и да включва нови подизпълнители в предвидените в ЗОП случаи и при предвидените в ЗОП условия.

(4) Подизпълнителите нямат право да превъзлагат една или повече от дейностите, които са включени в предмета на договора за подизпълнение. В приложимите случаи, не е в нарушение на тази забрана доставката на стоки, материали или оборудване, необходими за изпълнението на обществената поръчка, когато такава доставка не включва монтаж, както и сключването на договори за услуги, които не са част от договора за обществената поръчка, съответно от договора за подизпълнение.

Чл. 18. Независимо от използването на подизпълнители, отговорността за изпълнение на настоящия Договор и на Изпълнителя.





ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ  
ЕВРОПЕЙСКИ ФОНД ЗА  
РЕГИОНАЛНО РАЗВИТИЕ



ЗАЕДНО СЪЗДАВАМЕ



НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА  
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ

**Чл. 19.** Сключването на договор с подизпълнител, който не е обявен в офертата на Изпълнителя и не е включен по време на изпълнение на Договора по предвидения в ЗОП ред или изпълнението на дейностите по договора от лице, което не е подизпълнител, обявено в офертата на Изпълнителя, се счита за неизпълнение на Договора и е основание за едностранно прекратяване на договора от страна на Възложителя и за усвояване на пълния размер на гаранцията за изпълнение.

**Чл. 20.** При сключването на Договорите с подизпълнителите, оферирани в офертата на Изпълнителя, последният е длъжен да създаде условия и гаранции, че:

- приложимите клаузи на Договора са задължителни за изпълнение от подизпълнителите;
- действията на Подизпълнителите няма да доведат пряко или косвено до неизпълнение на Договора;
- при осъществяване на контролните си функции по договора Възложителят ще може безпрепятствено да извършва проверка на дейността и документацията на подизпълнителите.

**Чл. 21.** (1) Когато частта от поръчката, която се изпълнява от подизпълнител, може да бъде предадена като отделен обект на Изпълнителя или на Възложителя, Възложителят заплаща възнаграждение за тази част на подизпълнителя.



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ  
ЕВРОПЕЙСКИ ФОНД ЗА  
РЕГИОНАЛНО РАЗВИТИЕ



ЗАЕДНО СЪЗДАВАМЕ



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА  
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА  
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ

(2) Разплащанията по алинея (1) се осъществяват въз основа на искане, отправено от подизпълнителя до Възложителя чрез Изпълнителя, който е длъжен да го предостави на Възложителя в 15-дневен срок от получаването му.

(3) Към искането по алинея (2) Изпълнителят предоставя становище, от което да е видно дали оспорва плащанията или част от тях като недължими.

(4) Възложителят има право да откаже плащане по алинея (3), когато искането за плащане е оспорено, до момента на отстраняване на причината за отказа.

## Х. НЕУСТОЙКИ

**Чл. 22.** Ако **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** не изпълни изцяло възложени дейности или част от тях, или не ги изпълни, съгласно изискванията за тяхното извършване, посочени в настоящия договор, извън случаите по чл. 23, ал. 1, същият дължи на **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** неустойка в размер до 20 (двадесет) на сто от стойността на неизпълнените или незавършени дейности.

**Чл. 23. (1)** В случай на забавяне при изпълнението на работата по договора **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** дължи на **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** неустойка в размер на 0,1 на сто от стойността на забавената дейност за всеки просрочен ден, но не повече от 20 (двадесет) на сто от тази стойност.

(2) При просрочване заплащането на някоя от дължимите суми по договора, **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** дължи на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** неустойка в размер на 0,1 % от стойността на забавеното задължение, за всеки ден закъснение, но не повече от общо 20% от стойността на забавеното плащане.

**Чл. 24.** При прекратяване на договора по чл. 28, ал. 2 страните не си дължат неустойки. При прекратяване на договора по чл. 28, ал. 3 **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** не дължи неустойки, лихви и



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ  
ЕВРОПЕЙСКИ ФОНД ЗА  
РЕГИОНАЛНО РАЗВИТИЕ



ЗАЕДНО СЪЗДАВАМЕ



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА  
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА  
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ

пропуснати ползи на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ**. При прекратяване на договора по чл. 28, ал. 3 **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** дължи на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** извършените и неразплатени дейности, доказани с документи и фактури, извършени до момента на получаване на уведомлението съгласно член чл. 28, ал. 3.

**Чл. 25.** Нестойките и другите вземания на **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** по договора се превеждат по банковата сметка на **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ**.

**Чл. 26.** Изправната страна може да претендира и по-големи вреди по установения в закона ред.

## **XI. ИЗМЕНЕНИЯ, ДОПЪЛНЕНИЯ И ПРЕКРАТЯВАНЕ НА ДОГОВОРА**

**Чл. 27** Страните не могат да променят или допълват договора, освен в случаите, предвидени в чл. 116 от Закона за обществените поръчки.

**Чл. 28. (1)** Настоящият договор се прекратява:

1. с изпълнение на договора;
  2. при настъпване на обективна невъзможност за изпълнение на предмета на договора.
- (2) Настоящият договор може да бъде прекратен преди изтичане на неговия срок по взаимно писмено съгласие на страните.
- (3) Когато след започване изпълнението на дейностите по настоящия договор, са настъпили съществени промени във финансирането на тези дейности, извън правомощията на **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ**, същият с писмено уведомление, информира **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ**, за настъпване на обстоятелствата.
- (4) **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** може да прекрати договора едностранно при следните условия:
1. ако в резултат на обстоятелства, възникнали след сключването му, **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** не е в състояние да изпълни своите задължения;



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ  
ЕВРОПЕЙСКИ ФОНД ЗА  
РЕГИОНАЛНО РАЗВИТИЕ



ЗАЕДНО СЪЗДАВАМЕ



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА  
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА  
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ

2. ако **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** не изпълнява законосъобразни указания на **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** по изпълнението на договора или не отстранява установени неточности или несъответствия, констатирани от **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** и отразени в двустранен протокол, след изтичане на дадения за целта срок;

3. В случай че по отношение на Изпълнителя бъде открито производство по несъстоятелност. За настъпването на това обстоятелство **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** е длъжен незабавно да уведоми **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ**.

(5) Възложителят има право да прекрати договора без предизвестие при условията на чл. 118 от ЗОП.

**Чл. 29.** При предсрочно прекратяване на договора **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** и **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** съставят констативен протокол за извършените и неизплатени видове работи. Заплащането им се извършва в срок, указан в съставения протокол, след приемането им съгласно условията на настоящия договор.

**Чл. 30.** Към момента на прекратяване на договора **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** се задължава да:

1. Предаде цялата документация и оборудване, за които **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** е заплатил;
2. Предаде всички работи, извършени от него до датата на прекратяването.

## ХІІ. ДОПЪЛНИТЕЛНИ РАЗПОРЕДБИ

**Чл. 31. (1)** Всяка от Страните по този Договор се задължава да пази в поверителност и да не разкрива или разпространява информация за другата Страна, станала известна при или по повод изпълнението на Договора („**Конфиденциална информация**“). Конфиденциална информация включва, без да се ограничава до: обстоятелства, свързани с търговската дейност, техническите процеси, проекти или финанси на Страните, както и ноу-хау, изобретения,



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ  
ЕВРОПЕЙСКИ ФОНД ЗА  
РЕГИОНАЛНО РАЗВИТИЕ



ЗАЕДНО СЪЗДАВАМЕ



НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА  
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ

полезни модели или други права от подобен характер, свързани с изпълнението на Договора. Не се смята за конфиденциална информацията, касаеща наименованието на изпълнения проект, стойността и предмета на този Договор, с оглед бъдещо позоваване на придобит професионален опит от **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ**.

(2) С изключение на случаите, посочени в ал. 3 на този член, Конфиденциална информация може да бъде разкривана само след предварително писмено одобрение от другата Страна, като това съгласие не може да бъде отказано безпричинно.

(3) Не се счита за нарушение на задълженията за неразкриване на Конфиденциална информация, когато:

1. информацията е станала или става публично достъпна, без нарушаване на този Договор от която и да е от Страните;
2. информацията се изисква по силата на закон, приложим спрямо която и да е от Страните; или
3. предоставянето на информацията се изисква от регулаторен или друг компетентен орган и съответната Страна е длъжна да изпълни такова изискване;

В случаите по точки 2 или 3 Страната, която следва да предостави информацията, уведомява незабавно другата Страна по Договора.

(4) Задълженията по тази клауза се отнасят до Страните. Задълженията, свързани с неразкриване на Конфиденциалната информация остават в сила и след прекратяване на Договора на каквото и да е основание.

**Чл. 32.** Изпълнителят няма право да прехвърля своите права или задължения по настоящия Договор на трети лица, освен в случаите предвидени в ЗОП.



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ  
ЕВРОПЕЙСКИ ФОНД ЗА  
РЕГИОНАЛНО РАЗВИТИЕ



ЗАЕДНО СЪЗДАВАМЕ



НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА  
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ

**Чл. 33.** Този Договор може да бъде изменен само с допълнителни споразумения, изготвени в писмена форма и подписани от двете Страни, в съответствие с изискванията и ограниченията на ЗОП.

**Чл. 34. (1)** Страните не отговарят за неизпълнение на задължение по този Договор, когато невъзможността за изпълнение се дължи на непреодолима сила.

**(2)** За целите на този Договор, „непреодолима сила“ има значението на това понятие по смисъла на чл. 306, ал. 2 от Търговския закон. Страните се съгласяват, че за непреодолима сила ще се считат и изменения в приложимото право, касаещи дейността на която и да е от тях, и възпрепятстващи изпълнението или водещи до невъзможност за изпълнение на поетите с Договора задължения.

**(3)** Страната, засегната от непреодолима сила, е длъжна да предприеме всички разумни усилия и мерки, за да намали до минимум понесените вреди и загуби, както и да уведоми писмено другата Страна незабавно при настъпване на непреодолимата сила. Към уведомлението се прилагат всички релевантни и/или нормативно установени доказателства за настъпването и естеството на непреодолимата сила, причинната връзка между това обстоятелство и невъзможността за изпълнение, и очакваното времетраене на неизпълнението.

**(4)** Докато трае непреодолимата сила, изпълнението на задължението се спира. Засегнатата Страна е длъжна, след съгласуване с насрещната Страна, да продължи да изпълнява тази част от задължението си, която не са възпрепятствани от непреодолимата сила.

**(5)** Не може да се позовава на непреодолима сила Страна:

1. която е била в забава или друго неизпълнение преди настъпването на непреодолима сила,
2. която не е информирала другата Страна за настъпването на непреодолима сила, или



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ  
ЕВРОПЕЙСКИ ФОНД ЗА  
РЕГИОНАЛНО РАЗВИТИЕ



ЗАЕДНО СЪЗДАВАМЕ



НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА  
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ

3. чиято небрежност или умишлени действия или бездействия са довели до невъзможност за изпълнение на Договора.

(6) Липсата на парични средства не представлява непреодолима сила.

**Чл. 35.** В случай, че някоя от клаузите на този Договор е недействителна или неприложима, това не засяга останалите клаузи. Недействителната или неприложима клауза се замества от повелителна правна норма, ако има такава.

**Чл. 36. (1)** Всички уведомления между Страните във връзка с този Договор се извършват в писмена форма и могат да се предават лично или чрез препоръчано писмо, по куриер, по факс, електронна поща.

(2) За целите на този Договор данните и лицата за контакт на Страните са, както следва:

1. За **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ:**



2. За **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ:**





ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ  
ЕВРОПЕЙСКИ ФОНД ЗА  
РЕГИОНАЛНО РАЗВИТИЕ



ЗАЕДНО СЪЗДАВАМЕ



НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА  
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ

(3) За дата на уведомлението се счита:

1. датата на предаването – при лично предаване на уведомлението;
2. датата на пощенското клеймо на обратната разписка – при изпращане по пощата;
3. датата на доставка, отбелязана върху куриерската разписка – при изпращане по куриер;
4. датата на приемането – при изпращане по факс;
5. датата на получаване – при изпращане по електронна поща.

(4) Всяка кореспонденция между Страните ще се счита за валидна, ако е изпратена на посочените по-горе адреси (в т.ч. електронни), чрез посочените по-горе средства за комуникация и на посочените лица за контакт. При промяна на посочените адреси, телефони и други данни за контакт, съответната Страна е длъжна да уведоми другата в писмен вид в срок до 3 (три) дни от настъпване на промяната. При неизпълнение на това задължение всяко уведомление ще се счита за валидно връчено, ако е изпратено на посочените по-горе адреси, чрез описаните средства за комуникация и на посочените лица за контакт.

(5) При преобразуване без прекратяване, промяна на наименованието, правноорганизационната форма, седалището, адреса на управление, предмета на дейност, срока на съществуване, органите на управление и представителство на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ**, същият се задължава да уведоми **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** за промяната в срок до 3 (три) дни от вписването в съответния регистър.

Чл. 37. (1) Този Договор се сключва на български език.

(2) Приложимият език е задължителен за използване при съставяне на всякакви документи, свързани с изпълнението на Договора, в т.ч. уведомления, протоколи, отчети и др., както и при провеждането на работни срещи. Всички разходи за превод, ако бъдат необходими за





ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ  
ЕВРОПЕЙСКИ ФОНД ЗА  
РЕГИОНАЛНО РАЗВИТИЕ



ЗАЕДНО СЪЗДАВАМЕ



НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА  
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ

**ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** или негови представители или служители, са за сметка на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ**.

**Чл. 38.** За неуредените в този Договор въпроси се прилагат разпоредбите на действащото българско законодателство.

**Чл. 39.** Всички спорове, породени от този Договор или отнасящи се до него, включително споровете, породени или отнасящи се до неговото тълкуване, недействителност, изпълнение или прекратяване, както и споровете за попълване на празноти в Договора или приспособяването му към нововъзникнали обстоятелства, ще се уреждат между Страните чрез преговори, а при непостигане на съгласие – спорът ще се отнася за решаване от компетентния български съд.

**Чл. 40.** Този Договор се състои от 25 страници и е изготвен и подписан в 4 (четири) еднообразни екземпляра – три за **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** и един за **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ**.

Неразделна част от настоящия Договор са следните приложения:

*Приложение № 1* – Техническа спецификация на Възложителя за обособена позиция 1;

*Приложение № 2* – Техническо предложение на Изпълнителя за обособена позиция 1;

*Приложение № 3* – Ценово предложение на Изпълнителя за обособена позиция 1;

**ВЪЗЛОЖИТЕЛ:**

**РЕКТОР:** .....  
(проф. дн инж. Иван Кразов)

**Главен счетоводител:**.....  
(д-р. икон. инж. Мария Иванова)

**ИЗПЪЛНИТЕЛ:**

**Изп. Директор:** .....  
(икон. инж. Пламен Демирев)

ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ  
ЕВРОПЕЙСКИ ФОНД ЗА  
РЕГИОНАЛНО РАЗВИТИЕ



ЗАЕДНО СЪЗДАВАМЕ



НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА  
ИНТЕЛИГУЕНТИ РАЗВИТИЕ



ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ - СОФИЯ

ОБРАЗЕЦ № 2-1

Наименование на участника:

ТЕНИШНИКА МЕНИДЖЪНТ АД

Правно-организационна форма на участника:

Акционерно дружество

Седящите по регистрация:

гр. София, ул. Шинка №39, ет. 1, от. Петър

ЕИК / Вуелат:

202196592

www.eufunds.bg

Стр. 1 от 10

Проект **ВК05120001-1.001-0009** - Национален център по мониторинг и оценка на изследванията, финансиран от Оперативна програма "Наука и образование за интелигентен растеж" 2014-2020, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за регионално развитие. Този документ е създаден с цел осигуряване на прозрачност и откритост на дейностите и изпълненията в рамките на съфинансираните от Европейския съюз чрез Европейския фонд за регионално развитие. Целта на документите за съобразяването на документите на неса от Технически университет "София" и при наличие обособяването на МОНТ до се явява, че могат да бъдат открити от всяка организация, участваща в Европейския съюз и Управляващия орган.

До  
Технически университет – София  
гр. София  
Р. Вългария

## ТЕХНИЧЕСКО ПРЕДЛОЖЕНИЕ ЗА ОБОСОБЕНА ПОЗИЦИЯ № 1

Наименование на поръчката:

«Доставка на специализирано технологично оборудване по обособени позиции, съгласно технически спецификации, за нуждите на Технически университет – София, по проект В805М2ОР001-1.001-0008» Напроявален център по мезатроникса и чисти технологии”, финансиран чрез Оперативна програма “Наука и образование за интелигентен растеж” 2014-2020»

*Тестер за мултиране на предавателни линии (ТЛР)*

Обособена позиция № 1

**УВАЖАЕМИ ГОСПОДА,**

С настоящото представяме нашето техническо предложение за участие за горедоорочената поръчка.

Посъваме ангажимент да изпълним предмета на поръчката в съответствие с изискванията Ви, посочени в техническата спецификация, както следва:

**Доставка на специализирано технологично оборудване по обособена позиция 1 „Тестер за мултиране на предавателни линии (ТЛР)“**

Описание на предлаганата апаратура съгласно изискванията на Възложителя.

Тестер за мултиране на предавателни линии (ТЛР) в конфигурации описана по-долу.

Артикул: Тестер за пулсиране на предавателни линии (TLR), производител: High Power Pulse Instruments GmbH, страна на произход: Германия.

Конфигурация на предлагания Тестер за пулсиране на предавателни линии (TLR):

- TLR/VF-TLR/HMM Система за тестване, моделен номер TLR-4010C. Брошура с техн. спецификация – в Приложение 1.

Списък с артикули по позиции 1:

Артикул	Кол.	Описание	Моделен номер
1.1	1	TLR/VF-TLR/HMM Система за тестване; 40 А с 3 GPRB интерфейса за програмиране на времето на варстване на импулса: 0.1 / 1 / 10ns; 3 GPRB интерфейса за програмиране на ширината на импулса: 1 / 10 / 100ns;	TLR-4010C
1.2	1	DUT ключ за долна трибоелектрик (DUT Switch Low-Triboelectric)	S-3000C-LT
1.3	1	DUT ключ за управляващ кабел (DUT Switch Control Cable) 2 m	PCC-200A
1.4	1	DUT ключ за управляващ кабел (DUT Switch Control Cable) 1 m	PCC-100A
1.5	1	Резистивна терминираща мрежа (Resistive termination network) 5000 setup	HTT-526A
1.6	1	50-омов SMA модул за токов сензор (50 $\Omega$ SMA current sensor module) 100 A, 3 GHz, 0.5 V/A	CS-05V-A
1.7	1	Преходник за печатна платка (PCB Adapter) (Фиг. 1b)	PBA-3002A
1.8	1	Комплект за TLR калибриране за приложения с печатни платки (TLR Calibration Kit for PCB Applications)	CAL_KIT_200_A1
1.9	1	Комплект за TLR калибриране за приложения на ниво платина (TLR Calibration Kit for wafer level applications)	CAL_K-3010/3011C
1.10	1	SMA широколентов записващ тронник (SMA Wideband Pick-Off Tee)	PT-45A
1.11	1	30 kHz – 6 GHz, 10 A DC тронник за силни токове за TLR/VF-TLR/HMM измервания и за измерване на възстановяването на заряд (30 kHz – 6 GHz, 10 A DC high current bias tee for TLR/VF-TLR/HMM and charge recovery measurements)	BT-10100A
1.12	4	Преходник от BNC(m) към SMA (fm) (BNC(fm) to SMA (fm) Adapter)	BNC(m)/SMA (fm)

1.13	2	Преходник BNC(m) / SMA(m) (SMA(m)/SMA(m) Adapter)	SMA(m)/SMA(m)
1.14	2	Преходник SMA(D)/SMA(F) (SMA(F)/SMA(F) Adapter)	SMA(D)/SMA(F)
1.15	1	Атенюатор 10 dB SMA (10 dB SMA Attenuator)	6810.19.A
1.16	1	Атенюатор 20 dB SMA (20 dB SMA Attenuator)	6820.19.A
1.17	1	Преходник 2x4mm (m) to BNC(F) (Keithley 2400 преходник (2x4mm (m) to BNC(F) Adapter, (Keithley 2400 Pro/pside Adapter))	2x4 mm (m)/BNC(F)
1.18	3	Гъвкава RG188AΔJ SMA(m)/SMA(m) 50-омов кабел, Teledyne-Reynolds, 2m, за токов сензор и DUT утѣрка (Flexible RG188AΔJ SMA(m)/SMA(m) 50 Ohm Cable, Teledyne-Reynolds, 2m, for Current Sensor and DUT Leakage)	269-5105-2000-A-A
1.19	2	50-омов SMA кабел 1 m, Suscoflex i04P, за преходник за печатна платка (50 Ohm SMA Cable 1 m, Suscoflex 104P, for PCB Adapter)	SF104P-2X11SMA-1m
1.20	4	50-омов SMA кабел 2 m, Suscoflex 104P, за Sense/Force индустжи и VF-TLP закъснителна линия (50 Ohm SMA Cable 2 m, Suscoflex 104P, for Pulse Sense/Force and vf-TLP Delay Line)	SF104P-2X11SMA-2m
1.21	1	Потискачел на преходно напрежение – защита за обхват (Transient voltage suppressor – protection for scope)	TVS-30MF-10
1.22	1	Сиглов захранващ кабел според захранващото напрежение, 150 см Power Line Cable according supply voltage, 150 cm	PLC-150A
1.23	1	SMA динамометричен кабел (SMA Torque Wrench)	74Z-0-0-21
1.24	1	TLP софтуер (обектен код) (TLP Software (Object Code))	TLP-GUL-OC
1.25	1	Ръководство за TLP софтуер (TLP Software Manual)	TLP-SM
1.26	1	Хардуерно ръководство за TLP-4010C (Hardware Manual TLP-4010C)	TLP-HM
1.27	1	GPiB-контролер на National Instruments за Hi-Speed USB National Instruments GPiB-Controller for Hi-Speed USB	NI GPiB-USB-HS

• Комплект високоточни микропозиционери моделен номер PHD-3001A. Брошура с техн. спецификация - в Приложение 2.

Артикул	Кол.	Описание	Моделен номер
2.1	1	Комплект високоточни микропозиционери за TLR/VL-TLR измервания на живо еластична	PHD-3001A
2.2	1	Интерфейс на микроманипулатор (дясна страна), персонализирано за определен микроманипулатор и пробирна станица (Микроманипулатор interface (right sided), customized for specified micromanipulator and probe station)	PHD-3001A-P1R
2.3	1	Интерфейс на микроманипулатор (лява страна), персонализирано за определен микроманипулатор и пробирна станица (Микроманипулатор interface (left sided), customized for specified micromanipulator and probe station)	PHD-3001A-P1L
2.4	1	Рисортов Модел-10 включващо SMA 50 Ω кабела (Risorotov Model 10 including SMA 50Ω cables)	PHD-3001A-PM1
2.5	1	Заменил връх на пробир за фиксирана стъпка 50 Ω, дясно, стъпка на площтадепента 100 μm (Fixed ritch replacement probe tip 50 Ω, right, 100 μm rad ritch)	10-50/30-125-W-2-R-100
2.6	1	Заменил връх на пробир за фиксирана стъпка 5 kΩ, ляво, стъпка на площтадепента 100 μm (Fixed ritch replacement probe tip 5 kΩ, left, 100 μm rad ritch)	10-5k(0502)-125-W-2-L-100
2.7	1	Заменил връх на пробир за фиксирана стъпка pulse force 50 Ω (Flex ritch pulse force replacement probe tip 50 Ω)	10-50/30-125-W-1
2.8	1	Заменил връх на пробир за фиксирана стъпка pulse sense 5 kΩ (Flex ritch pulse sense replacement probe tip 5 kΩ)	10-5k(0502)-125-W-1
2.9	1	Приврещица клемма към GND включваща волфрамова игла (GND fixture clamp set including tungsten needle)	GF-A

Сравнителна таблица за показателите на предлаганата апаратура спрямо изискванията на Взаложителите.

Минимални технически показатели за оборудването, времето на доставката	Предложение на участника, включително посочване на марка и модел на оборудването	Преципации към техническите параметри
<p>Наличие на Система за тестване на предавателни линии с импулси (ТЛР), която предоставя:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Максимален изходен ток на импулсите при късо съединение (short circuit output current) в интервала: <math>\pm 30 \text{ A}</math> или в по-широк интервал (т.е. максималната стойност на долната граница е <math>-30 \text{ A}</math> включително и минималната стойност на горната граница е <math>+30 \text{ A}</math> включително)</li> <li>• Максимален изходен ток на импулсите при <math>50 \Omega</math> товар (<math>50 \Omega</math> load output current) в интервала: <math>\pm 15 \text{ A}</math> или в по-широк интервал (т.е. максималната стойност на долната граница е <math>-15 \text{ A}</math> включително и минималната стойност на горната граница е <math>+15 \text{ A}</math> включително)</li> <li>• Изходно напрежение на импулсите при отворена верига (open circuit output voltage) в интервала: <math>\pm 2 \text{ kV}</math> или в по-широк интервал (т.е. максималната стойност на долната граница е <math>-2 \text{ kV}</math> включително и минималната стойност</li> </ul>	<p>ТЛР/VE-ТЛР/НММ Система ТЛР-4010С</p> <p>Максимален изходен ТЛР ток <math>I_{TLR,ac}</math> при късо съединение, както следва:</p> <p><math>-40 \text{ A} &lt; I_{TLR,ac} &lt; +40 \text{ A}</math></p> <p>Максимален изходен ТЛР ток <math>I_{TLR,ac}</math> при <math>50 \Omega</math> товар, както следва:</p> <p><math>-20 \text{ A} &lt; I_{TLR,ac} &lt; +20 \text{ A}</math></p> <p>Изходно напрежение <math>V_{oc}</math> при отворена верига</p> <p><math>-2 \text{ kV} &lt; V_{oc} &lt; +2 \text{ kV}</math></p>	<p>Спецификация на ТЛР-4010С</p> <p>стр. 7, т. 5 „Спецификация“, ред 5</p> <p>стр. 7, т. 5 „Спецификация“, ред 6</p> <p>стр. 7, т. 5 „Спецификация“, ред 1</p>

<p>на горната граница е + 2 kV включително)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Изходно напрежение на импулсите при 50 Ω товар (50 Ω load output voltage) в интервала: ± 1 kV или в по-широк интервал (т.е. Максималната стойност на долната граница е - 1 kV включително и минималната стойност на горната граница е + 1 kV включително)</li> <li>• Импулси с ширина най-малко в интервала min/max: 1ns/100ns или в по-широк интервал (т.е. максималната стойност на минимума е 1 наносекунда включително и минималната стойност на максимума е 100 наносекунди включително)</li> <li>• Програмирема ширина на импулсите с най-малко следните шест стъпки 1 ns, 5 ns, 10 ns, 25 ns, 50 ns и 100 ns или повече стъпки включително изброените стъпки</li> <li>• Импулси с време на нарастване в интервала min/max: 0.1ns/50ns или в по-широк интервал (т.е. максималната стойност на минимума е 0.1 наносекунда включително и минималната стойност на максимума е 50 наносекунди включително)</li> <li>• Програмиремо време на нарастване на импулсите с най-малко следните шест стъпки 0.1 ns, 1 ns, 5 ns, 10 ns, 20 ns и 50 ns или повече стъпки включително изброените</li> </ul>	<p>Изходно напрежение <math>V_{out,50}</math> на при 50 Ω товар</p> <p>-1 kV &lt; <math>V_{out,50}</math> &lt; +1 kV</p> <p>Ширина на импулса <math>t_p</math> в интервала</p> <p>1 ns &lt; <math>t_p</math> &lt; 100 ns</p> <p>GRIV програмирема ширина в осем стъпки</p> <p>1 / 2.5 / 5 / 10 / 25 / 50 / 75 / 100 ns</p> <p>Време за нарастване <math>t_r</math> на изходния импулс:</p> <p>0.1 ns &lt; <math>t_r</math> &lt; 50 ns</p> <p>GRIV програмиремо в шест стъпки</p> <p>0.1 / 0.3 / 0.6 / 1 / 2 / 5 / 10 / 20 / 50 ns</p>	<p>стр. 7, т. 5 „Спецификация“, ред 2</p> <p>стр. 7, т. 5 „Спецификация“, ред 10</p> <p>стр. 7, т. 5 „Спецификация“, ред 10, последва колона</p> <p>стр. 7, т. 5 „Спецификация“, ред 9</p> <p>стр. 7, т. 5 „Спецификация“, ред 9, последва колона</p>
--	---	---



<p>СТЪЛКИ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Наличие на съвместими втежлятори най-малко на 10 dB, 20 dB или повече стойности възпочетно изброените</li> <li>Протокол за комуникация: GPRB или еквивалентен</li> </ul> <p>Съвместимост на предлагания TLR тестер с пробни станции (probe station) на поне един от следните производители: Sigmatone, Cascade Microtech, Alessi, SUSS Microtech или на други производители или</p> <p>Наличие на самостоятелна пробна станция към предлагания TLR тестер</p> <p>Наличие на съвместим комплект микроанализатори за TLR/VF-TLR измервания на ниво полупроводникова пластина на външна схема (integrated circuit wafer)</p>	<p>Агензатор 10 dB SMA и Агензатор 20 dB SMA</p> <p>GPRB протокол за комуникация</p> <p>Съвместимост с пробни станции на Suss Cascade и Sigmatone</p> <p>Комплект високочестотни микропозиционери, РИД-3001А</p>	<p>в техн предложение, доз. 1.15 и 1.16</p> <p>стр. 7, т. 5 „Спецификация“, ред 9 и 10, последна колона</p> <p>стр. 7, т. 5 „Спецификация“, ред 9 и 10, последна колона</p> <p>в техн предложение, поз. 2.1; Спецификация на РИД-3001А</p>
--	--	--

*“В катона „Препратки към техническите нареденири“ се посочва номер на страницата от Техническото предложение, на която е приложена техническа спецификация на оборудването от производителя или капазог (извадка от капазог) или брошура или проспекти, съдържащи/или описани и данни за техническите и функционалните характеристики оборудването и компонентите му, без ценя. Горните документи трябва да се предоставят с превод на български език, ако си на език различен от български, без ценя.*

1. Сроктът за доставка на оборудването е до 140 дни (калсндарни дни, считано от релустрирането на договора в деловодната система на Възложителя. При възвръщане на доставката на оборудването се пописна двустранен писмо-предавателен

протокол. Срокт за изпълнение на дейностите по монтаж, инсталация и въвеждане в действие/ експлоатация на оборудването е до 30 (тридесет дни) (максимум 30) календарни дни и започва да тече от датата на подписване на двустранния приемо-предавателен протокол за извършената доставка на оборудването. При въвеждане в действие/ експлоатация на оборудването се подписва двустранен констативен протокол.

Предложеният от нас гаранционен срок е 24 (двадесет и четири месеца) (максимум 12) месеца, считано от датата на подписване на двустранния констативен протокол за монтаж, инсталация и въвеждане в действие/ експлоатация на доставеното оборудване. Ще осигурим гаранционното обслужване/сервис и поддръжка на доставеното оборудване по време на целия предложен от него гаранционен срок. Всички разходи по гаранционното обслужване/сервис и поддръжка на доставеното оборудване са за сметка на Изпълнителя. Срокт за отстраняване на повреда, дефект или несъответствие на оборудването на място при Възложителя е до 15 (петнадесет) (максимум 20) календарни дни, считано от датата на констативното й с подписване двустранен констативен протокол. Срокт за отстраняване на повреда, дефект или несъответствие на оборудването в сервис е до 100 (сто) (максимум 120) календарни дни, считано от датата на констативното й с подписване двустранен констативен протокол. Дали отстраняването на повреда, дефект или несъответствие може да се извърши на място при Възложителя или трябва да се извърши в сервис, се определя в констативния протокол.

2. За обещаване на задълженията си по договора за възлагане на обществената поръчка, преди подписване на договора ще предоставим на Възложителя гаранция за изпълнение в размер на 3% (три процента) от стойността на договора без ДДС, както и гаранция за авансово предоставяне на средства, при условията, посочени в проекта на договор към документацията за участие. Ако Изпълнителят не желае авансова гаранция, трябва да предостави на последния си осигурена гаранция обемчества авансово предоставяне на средства.

3. Предлагаме да изпълним поръчката в пълно съответствие с Техническата спецификация на поръчката, изискванията на Възложителя и действащата нормативна уредба. Декларирам, че сме съгласни с поставените от Възложителя условия и ги приемаме без възражения.

4. Декларирам, че:

- Доставеното оборудване ще бъде фабрично ново и неупотребявано;
- Доставеното оборудване ще бъде комплексивно с необходимите елементи, така че да е работоспособно и да изпълнява функциите, заложенни в спецификацията. Ако се окаже, че оборудването не може да изпълнява дадена функция поради недостиг или липса на съответните елементи, същите ще бъдат доставени за сметка на Изпълнителят;
- 5. За доказване съответствие с изискванията към настоящото техническо предложение предлагам техническа спецификация на оборудването от производителя или валидог (навадка от валидог) или брошюра или проспекти, съдържащи/аи описание и данни за техническите и функционални характеристики на оборудването и компонентите му, без цени.

Горните документи трябва да са придружени с превод на български език, ако са на език различен от български, без цени.

Приложение:

1. Приложение 1 – ТЛР/УК-ТЛР/НММ Система за тестване ТЛР-4010С/3011С
2. Приложение 2 – Високоточен Ресурс@ Комплект микропозиционери РНД-3001А

Изброявам се и се прилагат като самостоятелни документи.

Забележка:

При изготвяне на предложението си за изпълнение на поръчката всеки участник следва да се ръководи от всички изисквания на документалната техническата спецификация. Предложението за изпълнение на поръчката следва да е съобразено с масовите дадени в Указанията за подготовка на офертите и Техническите спецификации. Ако участник не предостави Предложението за изпълнение на поръчката или предоставеното от него предложение или приложението към него не съответстват на изискванията на Възложителя, той ще бъде отстранен от участие в процедурата по съставянето обособеността.

Дата: 10.12.15г

Пламен Демидев

Изпълнителен Директор

ТЕНИСНИКА МЕНИДЖЪРЪТ АД

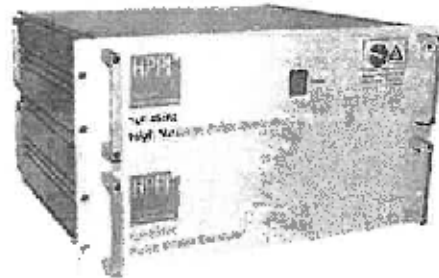


# TLP/VF-TLP/HMM Система за тестване TLP-4010C/3011C

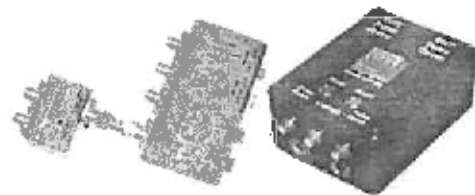
Аквардон системи TLP/HMM/HMM (rev. 4/2015)

## 1 Възможности

- TLP/VF-TLP/HMM Тестване на ниско плътност и корпус
- Ултра бързи 50-омови (50 Ω) високоскоростни изходни импулси с типични времена на нарастване от 100 ps
- Вградени HMM (IEC 61000-4-2) импулси до ±10 kV
- Импулси със силен изходен ток до ±40 A
- Високоскоростен 50-омов (50 Ω) триперен изход за осцилоскопи (от синхронни до високоскоростни изходни импулси)
- 8 програмируеми времена на нарастване на импулсите: от 100 ps до 50 ns
- 8 програмируеми ширини на импулсите: от 1 ns до 100 ns
- Опционален разширител (extender) на импулсите, увеличаващ ширината до 1.6 μs в 68 програмируеми стъпки
- Бързи времена на измерване, типично 0.2 s на импулс или едноотково DC измерване между импулсите
- Ефективен софтуер за контрол на системата и управление на вълновите форми
- Софтуерът може да управлява автоматични пробири (Sweep) за бързо измерване на цели платини
- Високопроизводителни и висококачествени компоненти



(a) Високоскоростен генератор на импулси TLP-4010C с опционален разширител на импулси TLP-3011C



(b) PCB адаптер и сензор за ток CS-0V5-A на HPPI.

(c) 18 GHz DUT сун.

Фигура 1: TLP-4010C с опционален разширител на импулси.

## 2 Описание на системата

Универсалната система за TLP/VF-TLP/HMM тестване модел TLP-4010C/3011C предлага усъвършенствани възможности за характеризиране на сложни, пълупроводникови устройства и дискретни компоненти като TVS (Transient Voltage Suppressors, ограничители на неустойчиво напрежение), варистори, кондензатори във високоскоростния диапазон. Включва силовото и HV характеристики в импулсен режим на работа, включително изключване на времето характеристики на устройството, ефекти на пробив, ефекти на възстановяване на заряд (напр. обратно възстановяване), измервания на Safe Operating Area (SOA) и ESD (Electrostatic Discharge). Тестовата система е налична в две базови конфигурации:

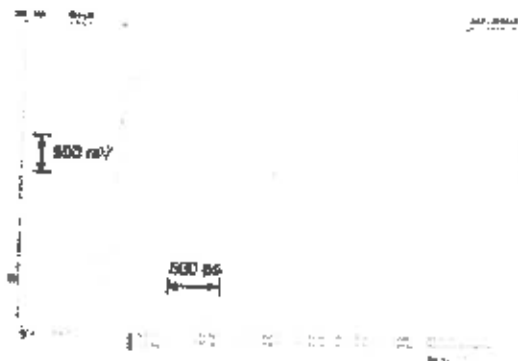
1. Високоскоростен импулсен генератор TLP-4010C (Фиг. 1)
2. Високоскоростен импулсен генератор TLP-4010C комбиниран с разширител на импулси TLP-3011C (Фиг. 2)

Системата TLP-4010C има 8 програмируеми ширини на импулса от 1 ns до 100 ns. Опционалният разширител на импулси TLP-3011C (Фиг. 2) се използва за разширяване на импулсите до 1.6 μs в 68 стъпки. Системата е оптимизирана за висококачествена работа, надеждност и силно-гъвкаво бързо софтуерно отдалечено управление.

Фиг. 3 показва измерената вълнова форма на импулса на изход с 50-омов (50 Ω) от TLP-4010C (Фиг. 4), записан с използване на 12-GHz-осцилоскоп Tektronix модел TDS6124C при скорост на семплиране 40 GS/s. Изходният импулс има време на нарастване от 100 ps и ниско запарване. Измерването е проведено при свързване на изходния импулс директно към входа на осцилоскопа с използване на високопроизводителни RF кабели.



Фигура 2: Разширител на импулси TLP-3011C между 0.125 – 1.6 μs.



Фигура 3: Типична изходна форма на сигнала (40)



# TLP/VF-TLP/HMM Система за тестване TLP-4010C/3011C

Усъвършенствани TLP/HMM/HMM решения

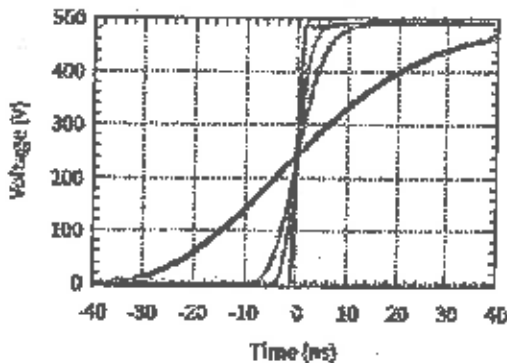


Фигура 4: Изход 50

Фиг. 6 показва типични 100 ns импулси с 600 V амплитуда на изходно напрежение в товар 50 Ω при различни настройки на времето на нарастване във филтъра. Програмируемите арешки на нарастване са полезни за детектиране на зависещо от dV/dt обръщане на сигнала (тригерирание), напр. SCR-базирани устройства или за потискане на звънене (ringing), причинено от паразитни индуктивности, свързани с изолуираната или печалната платка. Програмируемите чрез GPIB интерфейс ширини на импулса на 60 стъпки между 1 ns и 1.6 μs, позволяват различни DUT-тестове (device-under-test, устройство подтествано на тест), напр. характеристика на Wunsch-Bell.

DUT сензърът (Фиг. 1(c)) автоматично свързва DUT към генератора на импулси или към източника за провеждане на DC измервания.

Сензорът за ток CS-0V5-A на HPPI се използва за стандартни TLP измервания. За много бързи (very-fast, VF) TLP измервания <10 ns, софтуерът поддържа TDR алгоритми за IV измервания, базирани на падащи и отразени сигнали.



Фигура 5: Измерени изходни импулси на 500 V в товар 50 Ω при различни настройки на филтъра за време на нарастване.

Фиг. 6 показва снимка на система за тестване TLP-4010C/3011C, включваща осцилоскоп за сигналране, софтуер за DC измервания и управляващ компютър. Опционалната пробинг станция за пластини не е показана.

Ефективният софтуер предлага най-добрата в класа скорост на измервания до 5 импулса/сек в зависимост от скоростта на предаване на данни на 8MU, или едно DC проф измерване след всеки импулс. Фиг. 9 илюстрира основният преглед на софтуера. Той представя 4 графика с времеви сигнали, DC и I-V данни, както и I-V данните в табличен вид. Едновременно могат да се заредят до 6 различни набора от данни за директно сравняване на устройствата. Чертожите на данни могат да се копират в клавишния Windows-мащаб и удобно да се копират в други компютърни приложения. Софтуерът предлага процедура за калибриране с използване на цинкови диоди и резистори като еталон.



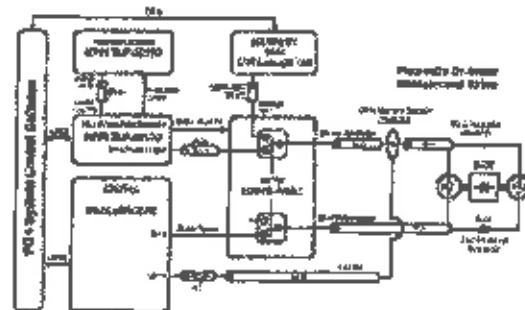
Фигура 6: Пример за система за тестване TLP-4010C/3011C.

Автоматично калибрира всяка стъпка на осцилоскопа, за да елиминира възможни отклонения, които могат да се появят в IV кривата, когато мащабът се сменя от алгоритмите за автоматично настройване на мащаба на обхвата. Като опция, софтуерният код е написан за клиенти, които имат нужда да разширят съществуващите си системи.

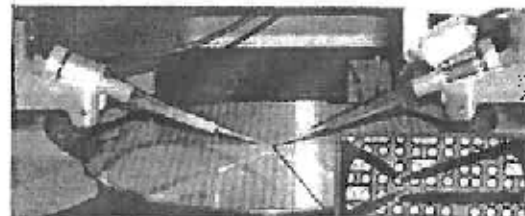
## 3 Техники за измерване

Този параграф прави кратък преглед на техниките за измерване с използване на системата за TLP/VF-TLP/HMM тестване, модел TLP-4010C/3011C.

### 3.1 TLP на ниво платина



Фигура 7: Стандартна постановка за TLP тест на ниво платина.

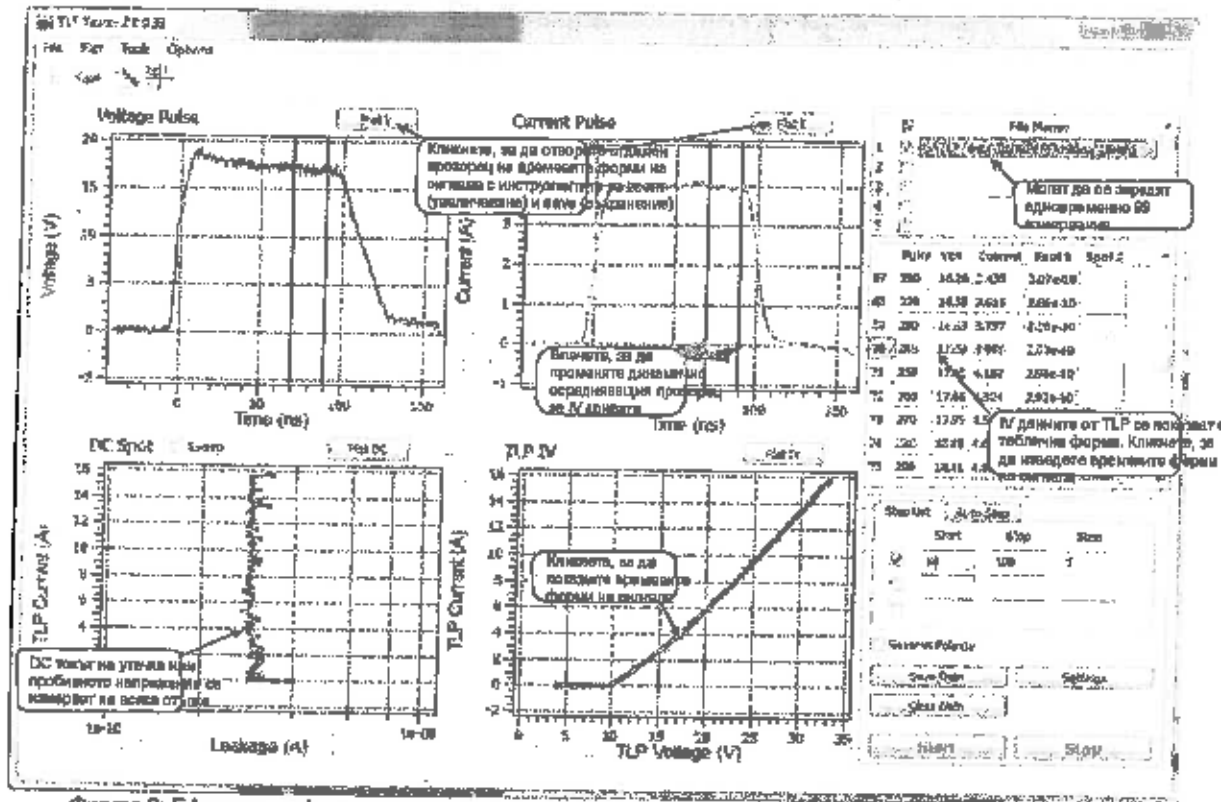


Фигура 8: Постановка за TLP/VF-TLP измерване на ниво платина с Picoprobe®.

# TLP/VF-TLP/HMM Система за тестване TLP-4010C/3011C



Удобен и евтин начин TLP/HMM/HVM решениа



Фигура 9: Ефикасен софтуер за управление на системата и управление на данните на вълновите форми.

Фиг. 7 показва блок-диаграма на стандартна постановка за TLP измервания на ниво платина. За да се елиминира прешлата от ненулевото контактно съпротивление, се използва четириточков метод на Kelvin за измерване на диференциално напрежение директно върху площадите на устройството. Препоръчваме използване на RF-пробери от типа Picoprobe® модел-10, които се съдържат като тегм използвани в нашата VF-TLP постановка. Това позволява измерване на напрежението с голяма честотна лента и позволява бързо превключване между стандартен режим и режим VF-TLP.

Върхът на пробера има интегриран резисторен делител, който позволява измерване на напреженията с много малки паразитни натоварвания (1kΩ – 5 kΩ). Фиг. 8 показва снимка на Picoprobe® модел-10 и пробери, които контактуват устройството със отгъла между площадите (pad pitch) 200 μm. Заменяемите върхове на пробери могат да бъдат получени и са специфицирани от потребителски стъпки от GGB Industries ®.

### 3.2 TLP на ниво печатна платка и на ниво корпус

За TLP измервания на ниво печатна платка (PCB), се използва PCB преходът показан на Фиг. 1(b) за контактуване на DUT с къси свързващи жици. Препоръчва се време на нарастване на импулса от 10 ns, за да се избегне загуба на дължина на паразитните индуктивности на жиците.

### 3.3 Много бързо (Very Fast, VF) TLP

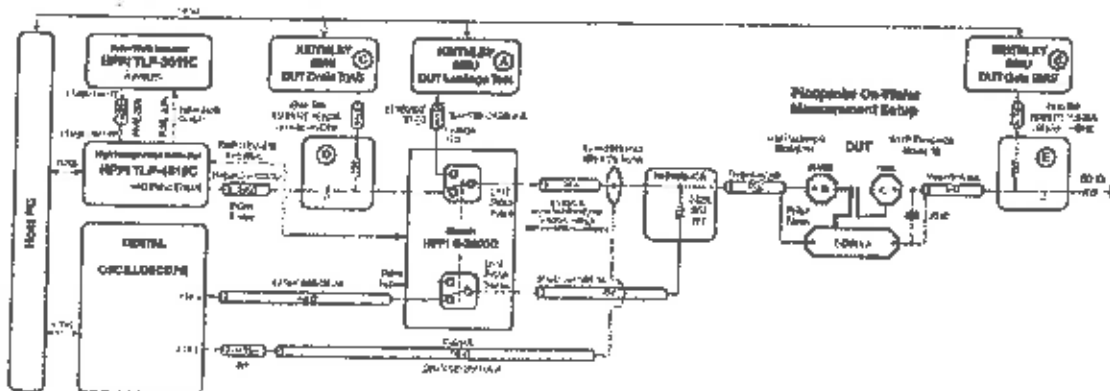
За VF-TLP измервания с ширини на импулса <10 ns падащият и отразен сигнали се записват отделно с широкоспектросен сензор (всъщност) тройник в ланите за сигнала на импулса (док Фиг. 11). Времето отлагане на устройството се пресметта числено чрез комбиниране на падащия и отразен импулсни сигнали по метода TDR-s. За предпочитане е директно измерване на напрежението на устройството с втори пробер Picoprobe® модел-10 с интегриран делителен резистор за напрежение. Това гарантира голяма честотна лента и минимизира грешката в напрежението на нискоомни устройства по метода TDR-s. В допълнение, софтуерът на TLP-4010C извършва точно разделяне на кабелните загуби (амплитуда и фаза), за да позволи точно измерване на импулсите във времеви домен.

### 3.4 Много бързо (Very Fast, VF) TLP

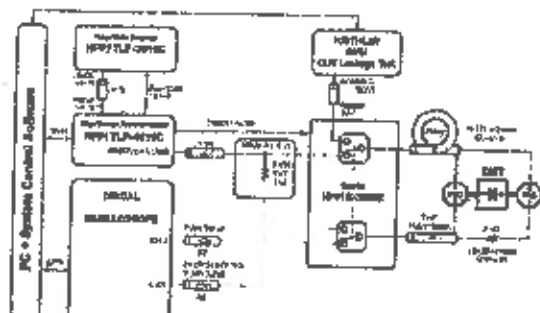
Генераторът на импулси TLP-4010C предлага също и импулси от типа Hitman Metal Model (HMM) като алтернативен метод за тестване на IEC 61000-4-2 със значително подобрена възпроизводимост на тестовите резултати. Фиг. 12 показва изходния импулсен ток в товар от 2 kΩ при 1 kV. Формата на импулса изпълнява IEC спецификациите. Максималното изходно ниво е ±8 kV въпреки стандарт IEC 61000-4-2 с R = 330 kΩ и C = 150 pF.

# TLP/VF-TLP/HMM Система за тестване TLP-4010C/3011C

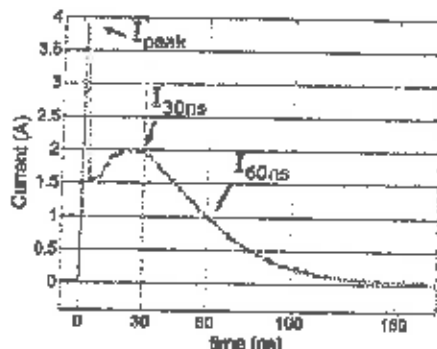
Универсални TLP/HMM/HMM решения



Фигура 10: Постановка за SOA измерване на ниво пластина с използване на система за тестване TLP-4010C/TLP-3011C.



Фигура 11: Постановка за VF-TLP измерване на ниво пластина.



Фигура 12: Измерен изходен HMM импулс на 1 kV в товар 2 kΩ.

## 3.6 Безопасна работна област (Safe Operating Area, SOA)

Безопасната работна област (SOA) на активни или пасивни устройства може лесно да се измери с използване на системата за тестване TLP-4010C/3011C с променлива ширина на импулсите в пълен обхват от 1 ps до 1.6 μs. Фиг. 10 показва постановката за SOA измерване на ниво пластина. Това е много ефективна постановка за SOA. Обикновено използваният пробер за импулси се махна и вместо това се използва сенещ (записващ, pick-off) тройник. Грешката в измерването, дължаща се на контактното съпротивляване на импулсния пробер е малка за дрейвови токове <math>< 10 \text{ A}</math>.

Измервателният уред 8MU C на Keithley, включващ напрежителен тройник за отстраняване, е опционален. Нормално не се използва. Препоръчва се използване на Picoscope Model 10 с проберна върхова с заряден кондензатор от 10 pF за DUT тейтско напрежение (biasing). Напрежителният тройник E е опционален и е за защита на SMU B. Записващият (pick-off) тройник и токовият сензор да се монтират колкото е възможно по-близо до DUT. На изходния RF порт на напрежителния тройник E (50 kΩ към земя) динамичното тейтско напрежение трябва да бъде наблюдавано с канал 4 на осцилографния компютър, за да се гарантира стабилно напрежение (biasing) на тейта.

Фиг. 13 показва измерени SOA на CMOS транзистор при напрежение тейт-сурс от 0, 7, 10 и 14 V. Ширината на импулса

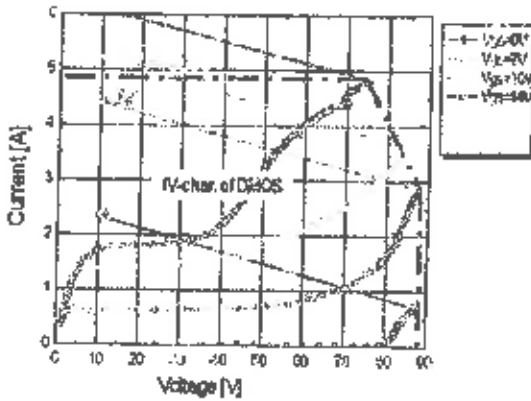
е 100 ns и времето на нарастване е 10 ns. Границите за пробив (breakdown) и натрупване на заряд (chargeback) дефинират безопасната работна област на транзистора за дадени дрейвов ток, ширина на импулса и време на нарастване.

## 3.8 Време за възстановяване на заряд

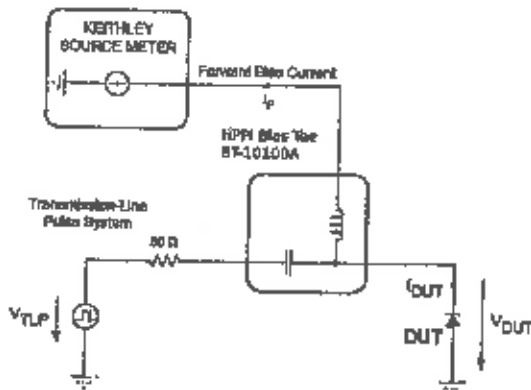
В допълнение, системата за тестване TLP-4010C/3011C предлага постановки за измервания на времето на възстановяване на заряд в пряка и обратна посока. За разлика от съществуващите техники за измервания, времето за възстановяване могат да бъдат измерени неколкократно бързо и ефективно в обхват от около 200 ps до 1 μs. DUT се монтира в истинска 50-омова (50 Ω) тестова конфигурация.

Фиг. 14 показва блок-диаграма на постановка за измерване на 50-омова (50 Ω) възстановяване. DUT работи с 50 Ω съпротивляване на сурса. Постановката може да се използва за измервания на времето за възстановяване в обратна и в пряка посока. Напрежението на DUT се измерва с широчинен сенещ (записващ, pick-off) тройник. За очаквани времена на възстановяване <math>< 2 \text{ ns}</math> DUT-токут се ескрибира с използване на VF-TLP постановка. За очаквани времена на възстановяване >math>> 2 \text{ ns}</math> DUT-токут може да се измери директно с токов сензор за бързо времево нарастване

Учебно ръководство TLP/HMM/HMMproblemlist



Фигура 13: Измерен SOA на DMOS транзистор.



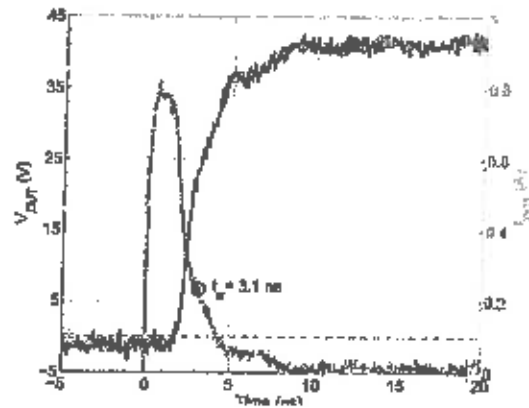
Фигура 14: Измерен SOA на DMOS транзистор.

CS-0VS-A на HPPI в класическа оптична TLP постановка.

За да работи DUT със съпротивление на входа от 100 Ω, лесно може да свърже резистор от 50 Ω последователно към DUT. Тестът имава 50 Ω съпротивление на TLP-4010C и 50 Ω товарно съпротивление на DUT дава общо 100 Ω. В този случай DUT ще работи в 50 Ω товар или атенсатор. DUT-тоест може да се измери директно с 50-омов (50 Ω) семплиращ осцилоскоп.

Фиг. 15 показва вълнови форми на сигнала от типични измервания на времето за обратно възстановяване. Екстракцията на времето за обратно възстановяване  $t_r$  може да се направи така:

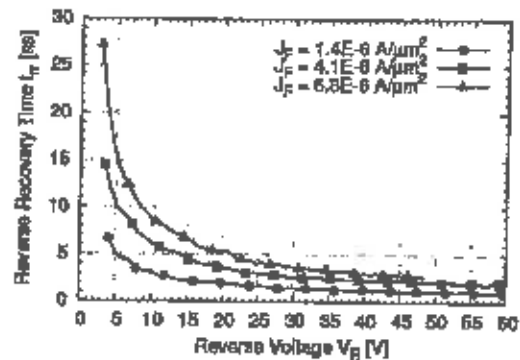
1. Задаване в TLP-4010C на параметри на импулса на 100 ps време на нарастване и ширина на импулса, която е приблизително два до три пъти по-голяма от означеното време на възстановяване при обратно включване.



Фигура 15: Сигнали от измерено обратно възстановяване.

2. Включване на диода в права посока със зададен ток на права посока (forward bias current)  $I_F$ .
3. Прилагане на TLP импулс в обратна посока с дефинирано обратно напрежение  $V_R = V_{TLP} - |V_F|$ . Напрежението  $V_R$  се измерва с използване на средна стойност между 70% и 80% от ширината на TLP импулса върху устройството ( $V_{avg}$ ).
4. Измерване на номиналния пиков обратен ток.
5. Екстракция на 25% от номиналния пиков обратен ток.
6. Времето, за което токът  $I_{out}$  намалява до 25% от номиналния пиков обратен ток, в обратното време на възстановяване.

Фиг. 16 показва резултат, който може да се постигне чрез три класически TLP сунта.



Фигура 16: Екстрахирано TLP време на обратно възстановяване.

*Handwritten signature*

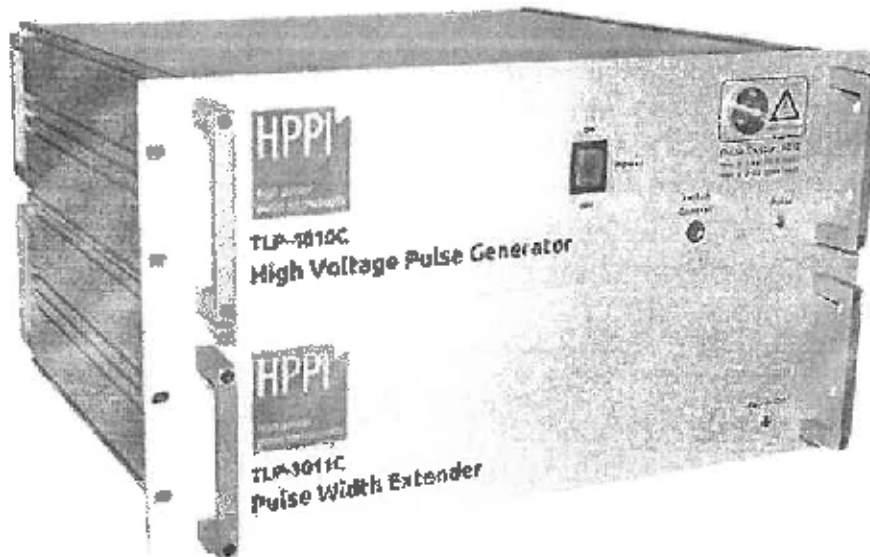




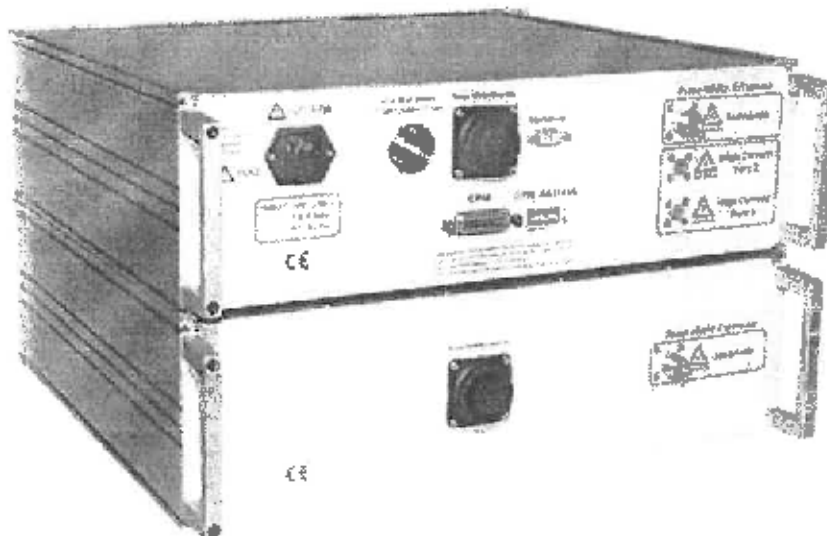
## TLP/VF-TLP/HMM Система за тестване TLP-4010C/3011C

Усъвършенствани TLP/HMM/HVM решения

### 4 Електрически връзки на предния и задния панел на TLP-4010C/3011C



Фигура 17: Електрически връзки на предния панел на TLP-4010C/3011C.



Фигура 18: Електрически връзки на задния панел на TLP-4010C/3011C.





# TLP/VF-TLP/HMM Система за тестване TLP-4010C/3011C

Ускърявателите на TLP/HMM/HMM решенет

## 6 Спецификации

Параметър	Символ	Гранични стойности			Мяр. ед.	Бележки
		Мин.	Плъгачно	Мак.		
Изходно напрежение (отворен товар)	$V_{out}$	-2.0		+2.0	kV	в отворен товар
Изходно напрежение (товар 50 $\Omega$ )	$V_{out50}$	-1.0		+1.0	kV	в товар 50 $\Omega$
Пикова изходна мощност на импулса (товар 50 $\Omega$ )	$P_{out50}$		20		MW	в товар 50 $\Omega$
Решер на минималната стъпка на изходното напрежение	$V$		0.1		V	в отворен товар, GPIB препр.
Максимален изходен TLP ток	$I_p$	-40		+40	A	със съединение по излизане на 12 dB отразен
Максимален изходен TLP ток	$I_p$	-20		+20	A	товар 50 $\Omega$
Максимален HMM изходен ток на първия път	$I_{out}$	-38		+38	A	със съединение DUT, 50 $\Omega$ HMM
Максимален HMM изходен ток на широката лент	$I_{out}$	-20		+20	A	със съединение DUT, 50 $\Omega$ HMM, еквивалент на $\approx 10$ kV IEC 61000-4-2 (330 $\Omega$ , 150 nF)
Време за нарастване на изходния импулс	$t_r$	0.1		50	ns	GPIB програмируемо в 6 стъпки: 0.1/0.3/0.6/1/2/5/10/20/50 ns (избира се от потребителя)
Широчина на импулса на базовото устройство TLP-4010C	$t_p$	1		100	ns	GPIB програмируемо в 8 стъпки: 1/2/5/10/25/50/75/100 ns
Широчина на импулса с опционален разширител TLP-3011C	$t_p$	1		1600	ns	GPIB програмируемо в 88 стъпки: 125 - 1600 ns в 25 ns стъпки
Време за повторение на импулсите	$t_{re}$	200	500		ns	зависи от състоянието
Обхват на напрежението на AC линията	$V_{AC}$	100		240	V	47-63 Hz, макс. 1.5 A
Размери на TLP-4010C (W x H x D)	$D_{corp}$	428 (482.6)	x	132.5 x 485	mm <sup>3</sup>	428 mm тяло, 482.6 mm флакец на рама
Размери на TLP-3011C (W x H x D)	$D_{corp}$	428 (482.6)	x	132.5 x 485	mm <sup>3</sup>	428 mm тяло, 482.6 mm флакец на рама
Тегло TLP-4010C	$W_{corp}$			11.6	kg	без аксесоарите
Тегло TLP-3011C	$W_{corp}$			15.7	kg	без аксесоарите
Софтуерна поддръжка на цифрови осцилоскопи	Всички модели от Keysight, LeCroy, Tektronix. Нови модели ще бъдат добавени при заявка.					
Софтуерна поддръжка на SMU осцилометри	Keithley серия 2400/2500 SMU, Keithley 230 източник на напрежение, Agilent B2900A, 6 SMUs могат да се управляват от системата: 1 измервател за утв. SMU и 4 независими SMUs.					
Поддръжани автоматични пробни станции	Всички пробни станции на Guse Casavade и Signalone					
Сертификационни маркировки	TLP-3010C и TLP-3011C са в съответствие с: 1. изискванията на Code of Federal Regulations CFR 47, Част 15, Секции 15.107 и 15.109 (Клас A) на Federal Communication Commission (FCC) и Interference-Causing Equipment Standard ICES-003 Мадрид 4, Секции 6.2 и 6.4 (Digital Apparatus) на Industry Canada (IC). 2. EN61325-1:2004, Клас A, EN 61000-3-2:2006, EN 61000-3-3:1995 + A1:2001 + A2:2005, 3. UL61010-1: 2004.					

# TLP/VF-TLP/HMM Test System TLP-4010C/3011C

Advanced TLP/HMM/HBM Solutions

## 1 Features

- Wafer and package level TLP/VF-TLP/HMM testing
- Ultra fast 50  $\Omega$  high voltage pulse output with typical 100 ps rise time
- Built-in HMM (IEC 61000-4-2) pulse up to  $\pm 10$  kV
- High pulse output current up to  $\pm 40$  A
- High speed 50  $\Omega$  trigger output for oscilloscopes (synchronous to high voltage pulse output)
- 6 programmable pulse rise times: 100 ps to 50 ns
- 8 programmable pulse widths: 1 ns to 100 ns
- Optional pulse width extender increases pulse width up to 1.6  $\mu$ s in 68 programmable steps
- Fast measurement time, typically 0.2 s per pulse including one-point DC measurement between pulses
- Efficient software for system control and waveform data management
- The software can control automatic probers (Susa) for fast measurement of complete wafers
- High performance and high quality components

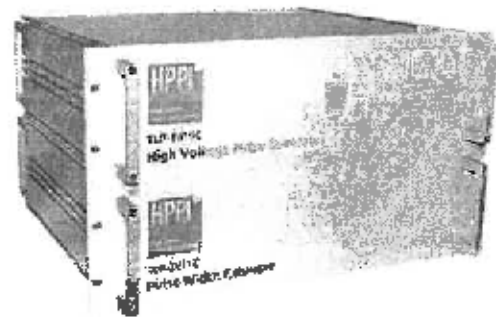
## 2 System Description

The universal TLP/VF-TLP/HMM test system TLP-4010C/3011C offers advanced features intended for the characterization of circuits, semiconductor devices and discretes like TVS, varistors, capacitors, in the high power time domain. It includes high current I-V characteristics in pulsed operation mode, turn-on/off transient characteristics of the device, breakdown effects, charge recovery effects (e.g. reverse recovery), Safe-Operating-Area (SOA) and ESD measurements. The test system is available in two basic configurations:

1. TLP-4010C high voltage pulse generator (Fig. 1)
2. TLP-4010C high voltage pulse generator combined with TLP-3011C pulse width extender (Fig. 2)

The TLP-4010C has 8 programmable pulse widths from 1 ns to 100 ns. The optional pulse width extender TLP-3011C (Fig. 2) is used to extend the pulse width up to 1.6  $\mu$ s in 68 steps. The system has been optimized for high frequency performance, reliability and highly flexible fast software remote control.

Fig. 3 shows the measured waveform at the 50  $\Omega$  pulse output of the TLP-4010C (Fig. 4) recorded using a 12 GHz Tektronix® Oscilloscope TDS6124C at 40 GS/s sampling rate. The output pulse shows 100 ps rise time and low ringing. The measurement was performed with the pulse output directly connected to the oscilloscope input using high performance RF cables.



(a) TLP-4010C high voltage pulse generator, with optional pulse width extender TLP-3011C



(b) PCB adapter and HPPI current sensor CS-015-A



(c) 10 GHz DUT switch

Figure 1: TLP-4010C with optional pulse width extender



Figure 2: TLP-3011C pulse width extender 0.125 - 1.6  $\mu$ s



Figure 3: Typical output pulse waveform (40 GS/s)



# TLP/VF-TLP/HMM Test System TLP-4010C/3011C

Advanced TLP/HMM/HBM Solutions



Figure 4: 50  $\Omega$  output

Fig. 5 shows typical 100 ns pulses with 800 V output voltage amplitude into 50  $\Omega$  load at different rise-time filter settings. The programmable rise times are useful to detect dv/dt dependent triggering of e.g. SCR-based devices or to suppress ringing caused by packaging or PCB parasitic inductances. The GPIB programmable pulse widths from 1 ns to 1.6  $\mu$ s in 68 steps enable various device-under-test (DUT) investigations e.g. the Wunsch-Sell characteristic.

The DUT switch (Fig. 1(c)) automatically connects the DUT to the pulse generator or to the source meter for DC measurements.

The HPPI current sensor CS-0V5-A is used for standard TLP measurements. For very-fast TLP measurements < 10 ns the software supports TDR algorithms for I/V measurements based on the incident and reflected signals.

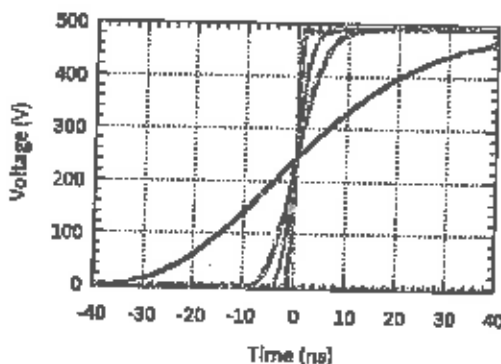


Figure 5: Measured 500 V output pulses into 50  $\Omega$  load at different custom rise time filter settings

Fig. 6 shows a photograph of the TLP-4010C/3011C test system including sampling oscilloscope, source meter for DC measurements and control PC. The optional wafer probe station is not shown.

The efficient software offers best-in-class measurement speed with up to 5 pulses/s, depending on scope and SMU data transfer speed, including one DC spot measurement after every pulse. Fig. 9 illustrates the main window of the software. It presents 4 graphic plots with transient waveforms, DC and I-V data, as well as the I-V data in tabular form. Up to five different data sets can be loaded simultaneously for a direct comparison of devices. Data plots can be copied to the Windows® clipboard and conveniently pasted in other applications. The software offers a calibration routine using zener diodes and resistors as reference. It automatically calibrates each scale step of the oscilloscope to



Figure 6: TLP-4010C/3011C test system example

eliminate possible offsets that might appear in the I-V curve when the scope scale is changed by the auto-ranging algorithm. As an option the software source code is available for customers who need to extend their existing measurement systems.

## 3 Measurement Techniques

This section gives a brief overview of measurement techniques using the TLP-4010C/3011C TLP/VF-TLP/HMM test system.

### 3.1 Wafer Level TLP

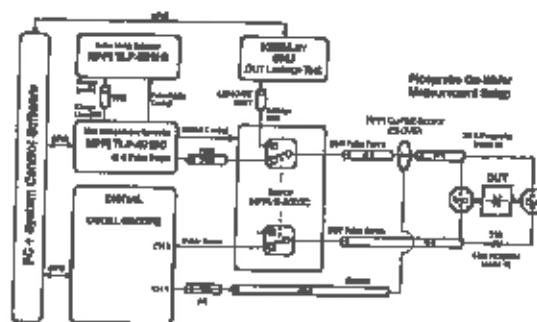


Figure 7: Wafer-level standard TLP setup

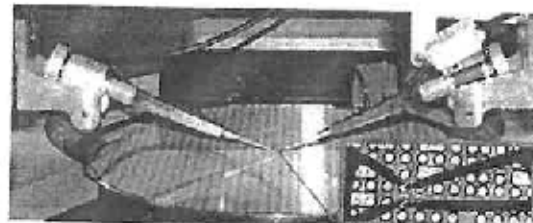


Figure 8: Picoprobe® wafer level TLP/VF-TLP setup

# TLP/VF-TLP/HMM Test System TLP-4010C/3011C

Advanced TLP/HMM/HBM Solutions

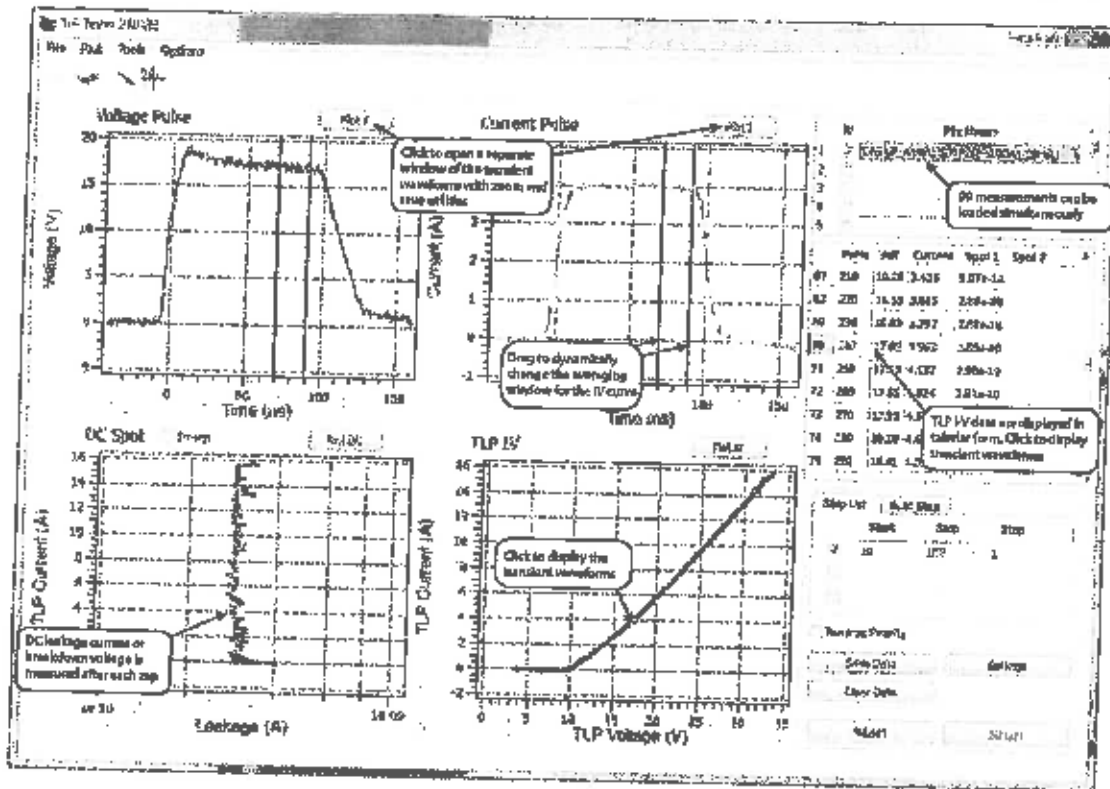


Figure 9: Efficient software for system control and waveform data management

Fig. 7 shows the block diagram of a standard wafer-level TLP measurement setup. To eliminate the error from non-zero contact resistance, a four-point Kelvin method is preferred to measure the differential voltage directly at the device pads. We recommend using RF-probes of type Picoprobe® model-10, which are the same ones used in our VF-TLP setup. This allows the voltage to be measured with high bandwidth and enables fast switching between standard- and VF-TLP mode.

The sense probe tip has an integrated resistive divider, which enables the voltage to be measured with minimal parasitic loading (1 kΩ - 5 kΩ). Fig. 8 shows a photograph of the Picoprobe® model-10 force and sense probes, contacting a device with 200 μm pad pitch. The replaceable probe tips can be obtained with user specified pitch from GGB Industries®.

### 3.2 PCB and Package Level TLP

For package and PCB-level TLP measurements, the PCB adaptor shown in Fig. 1(b) is used to contact the DUT with short interconnection wires. A pulse rise time of 10 ns is recommended in order to avoid ringing due to the parasitic inductance of the wires.

### 3.3 Very Fast TLP

For VF-TLP measurements with pulse widths <10 ns, incident and reflected signals are recorded separately with a wide-band pick-off tee in the pulse-force line (see Fig. 11). The transient device response is calculated by combining the incident and reflected pulse signals numerically (TDR-s method). The device voltage is preferably measured directly with a second Picoprobe model-10 with integrated voltage dividing resistor. This assures high bandwidth and minimizes the voltage error due to parasitic contact resistance. It also eliminates the digital noise that is typical for voltage measurements of low-ohmic devices with the TDR-s method. In addition the software of the TLP-4010C performs precise de-embedding of cable loss (amplitude and phase) to enable accurate pulse measurements in the time-domain.

### 3.4 System Level ESD Test (HMM)

The TLP-4010C pulse generator also offers a Human Metal Model (HMM) pulse as an alternative test method to IEC 61000-4-2 with significant improved reproducibility of the test results. Fig. 12 shows the output pulse current into a 2 Ω load at 1 kV. The pulse shape fulfills the IEC specifica-

# TLP/VF-TLP/HMM Test System TLP-4010C/3011C

Advanced TLP/HMM/HBM Solutions

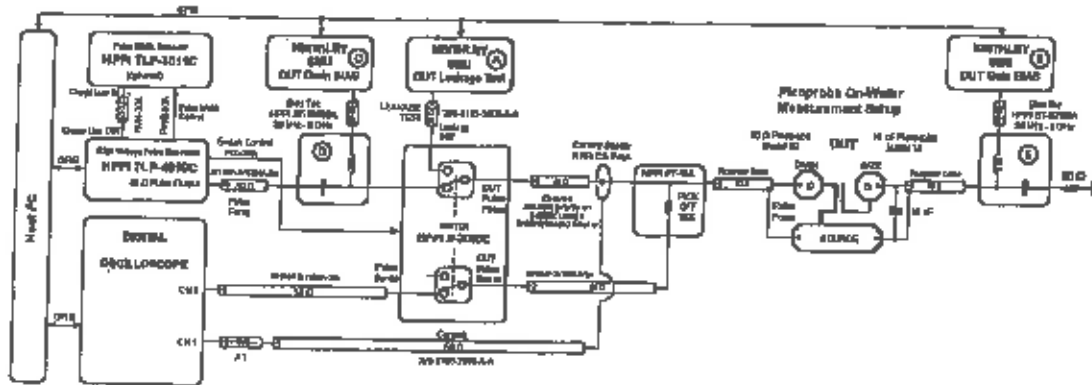


Figure 10: Wafer-level SOA measurement setup using the TLP-4010C/TLP-3011C test system

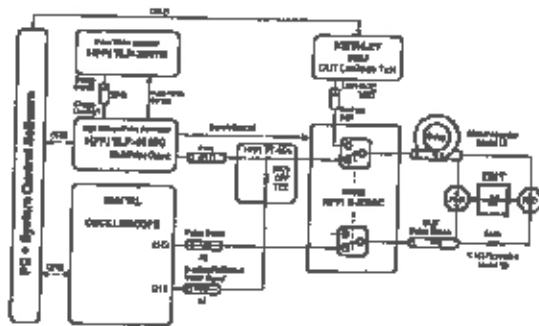


Figure 11: Wafer-level very-fast TLP setup (VF-TLP)

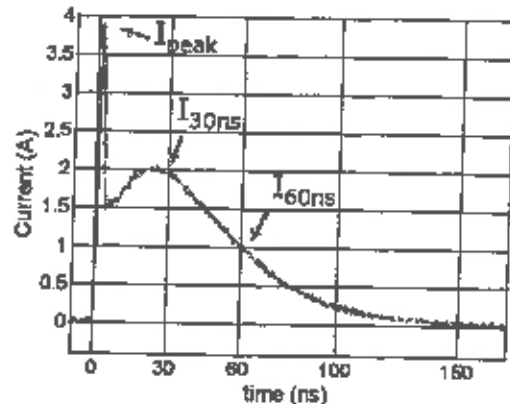


Figure 12: Measured 1 kV HMM output pulse into 2  $\Omega$

tions. The maximum output level is  $\pm 8$  kV according to the IEC 61000-4-2 standard with  $R=330 \Omega$  and  $C=150$  pF.

### 3.5 Safe Operating Area (SOA)

The Safe Operating Area (SOA) of active and passive devices can be easily measured using the TLP-4010C/3011C test system with variable pulse widths in the full range from 1 ns to 1.6  $\mu$ s. Fig. 10 shows the wafer-level SOA measurement setup. This setup for SOA is very effective. The usually pulse sense probe at drain side is skipped and a pick-off tee is used instead. Measurement error due to pulse force probe contact resistance is small for drain currents  $< 10$  A.

Keithley SMU C including bias tee D for additional drain pre-bias is just optional. Normally not used. Use Picoprobe<sup>®</sup> Model 10 with probe tips with built-in 10 nF capacitor for DUT gate biasing. The bias tee E is optional to protect the SMU B. Pick-off tee and current sensor to be mounted as close as possible to the DUT. At the RF output port of bias tee E (50  $\Omega$  to ground) the dynamic gate voltage should be monitored with channel 4 of the sampling oscilloscope to ensure stable gate biasing.

Fig. 13 shows the measured SOA of a DMOS transistor at

a gate source voltage of 0, 7, 10 and 14 V. The TLP pulse width is 100 ns and the rise time is 10 ns. The breakdown and snapback limits define the safe operating area of the transistor for the specified drain current, pulse width and rise time.

### 3.6 Charge Recovery Time

In addition the test system TLP-4010C/3011C offers a measurement setup for charge recovery measurements like forward and reverse recovery time of diodes. In contrast to existing measurement techniques the recovery times can be measured extremely fast and efficient in the range from about 200 ps up to 1  $\mu$ s. The DUT is mounted in a true 50  $\Omega$  test fixture.

Fig. 14 shows the block diagram of a 50  $\Omega$  recovery measurement setup. The DUT is operated with 50  $\Omega$  source resistance. The setup can be used for reverse as well as forward recovery time measurements. The DUT voltage

# TLP/VF-TLP/HMM Test System TLP-4010C/3011C

Advanced TLP/HMM/NBM Solutions

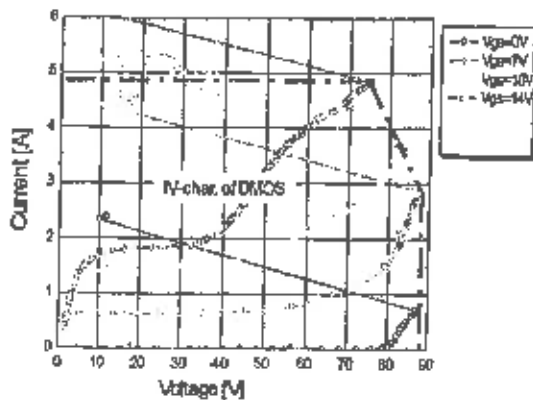


Figure 13: Measured SOA of a DMOS transistor

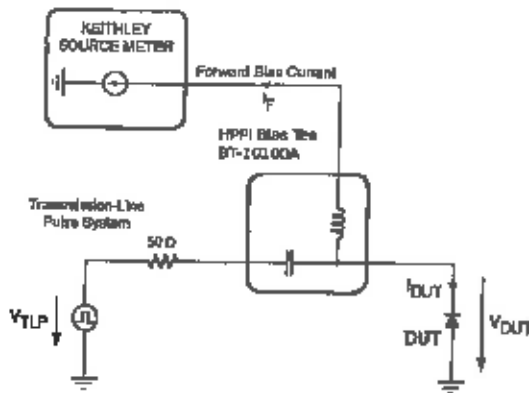


Figure 14: 50  $\Omega$  recovery measurement setup

Is measured with a wideband pick-off tee. For expected recovery times  $< 2$  ns the DUT current is extracted using a VF-TLP setup. For expected recovery times  $> 2$  ns the DUT current can be measured directly with the fast-rise-time HPMI CS-0V5-A current sensor in a classical TLP setup.

To operate the DUT with a 100  $\Omega$  source resistance a 50  $\Omega$  resistor can be easily connected in series with the DUT. 50  $\Omega$  source resistance of the TLP-4010C and 50  $\Omega$  load resistance of the DUT results in total 100  $\Omega$ . In this case the DUT will be operated into a 50  $\Omega$  load or attenuator. The DUT current can be measured directly with the 50  $\Omega$  sampling oscilloscope input.

Fig. 15 shows typical reverse recovery measurement waveforms. The extraction of the reverse recovery time  $t_r$  can be done as follows:

1. Set the TLP-4010C pulse parameters to 100 ps rise time and a pulse width which is approximately two to three times the expected reverse recovery time.

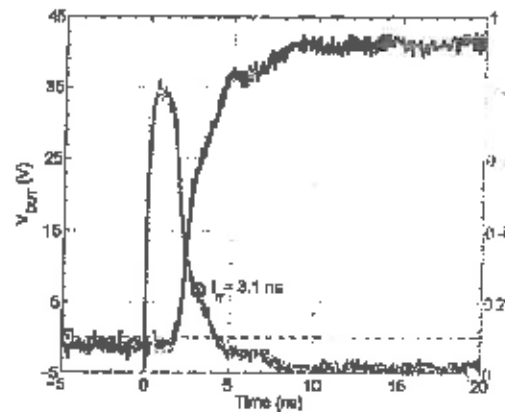


Figure 15: Measured reverse recovery waveforms

2. Operate diode in forward mode with a specified forward bias current  $I_F$ .
3. Apply a reverse mode TLP pulse with a defined reverse voltage  $V_R = V_{TLP} - |V_F|$ . The voltage  $V_R$  is measured using the mean value between 70 % and 80 % of the TLP pulse width at the device ( $V_{DUT}$ ).
4. Measurement of the nominal peak reverse current.
5. Extract 25 % of the nominal peak reverse current.
6. The time where the current  $I_{DUT}$  decreases down to 25 % of the nominal peak reverse current is the reverse recovery time.

Fig. 16 shows the result which can be achieved just by three classical TLP sweeps:

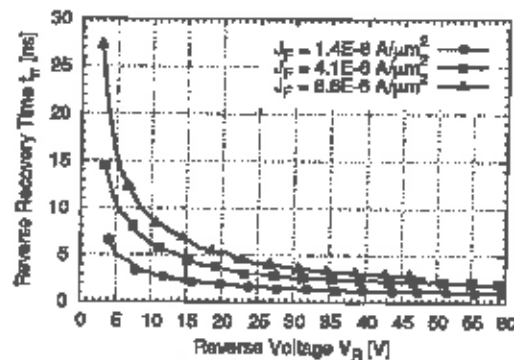


Figure 16: TLP extracted reverse recovery time



## TLP/VF-TLP/HMM Test System TLP-4010C/3011C

Advanced TLP/HMM/HBM Solutions

### 4 TLP-4010C/3011C Front and Rear Panel Connectors

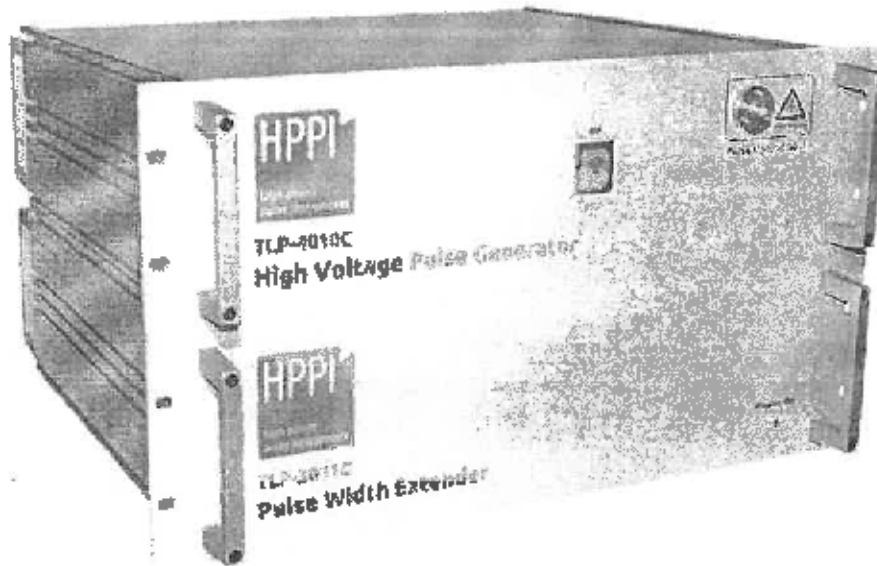


Figure 17: TLP-4010C/3011C front panel electrical connections

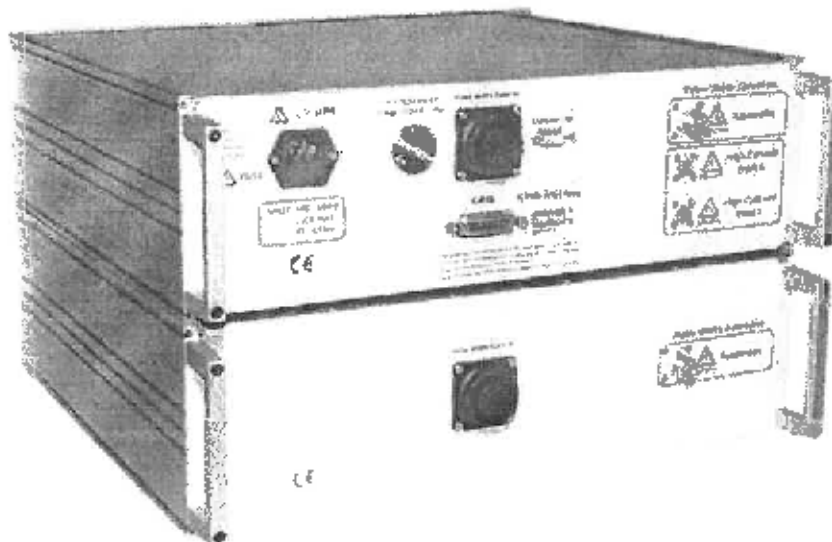


Figure 18: TLP-4010C/3011C rear panel electrical connections





# TLP/VF-TLP/HMM Test System TLP-4010C/3011C

Advanced TLP/HMM/EESD Solutions

## 5 Specifications

Parameter	Symbol	Limit Values			Unit	Remarks
		Min.	Typ.	Max.		
Output voltage (open load)	$V_{out,oo}$	-2.0		+2.0	kV	into open load
Output voltage (50 $\Omega$ load)	$V_{out,50}$	-1.0		+1.0	kV	into 50 $\Omega$ load
Peak pulse output power (50 $\Omega$ load)	$P_{out,50}$		20		kW	into 50 $\Omega$ load
Minimum output voltage step size	$V_s$		0.1		V	into open load, GPIB progr.
Maximum TLP output current	$I_{tp}$	-40		+40	A	short circuit 12 dB reflection suppression
Maximum TLP output current	$I_{tp}$	-20		+20	A	50 $\Omega$ load
Maximum HMM first peak output current	$I_{peak}$	-38		+38	A	short circuit DUT, 50 $\Omega$ HMM
Maximum HMM broad peak output current	$I_{bwp}$	-20		+20	A	short circuit DUT, 50 $\Omega$ HMM, equivalent to $\pm 10$ kV IEC 61000-4-2 (300 $\Omega$ , 150 pF)
Output pulse rise time	$t_r$	0.1		50	ns	GPIB programmable 6 steps, out of: 0.1/0.3/0.6/1/2/5/10/20/50 ns (custom selectable)
Pulse width base unit TLP-4010C (typical)	$t_p$	1		100	ns	GPIB programmable in 8 steps: 1/2.5/5/10/25/50/75/100 ns
Pulse width with optional extender TLP-3011C (typ.)	$t_p$	1		1500	ns	GPIB programmable in 68 steps: 125 - 1500 ns in 25 ns steps
Measurement pulse repetition time	$t_{pr}$	200	500		ms	state dependent
AC line voltage range	$V_{ac}$	100		240	V	47-63 Hz, max. 1.0 A
Dimensions TLP-4010C (W x H x D)	$D_{4010C}$	428 (482.6) x 132.5 x 485			mm <sup>3</sup>	428 mm body, 482.6 mm rack flange
Dimensions TLP-3011C (W x H x D)	$D_{3011C}$	428 (482.6) x 132.5 x 485			mm <sup>3</sup>	428 mm body, 482.6 mm rack flange
Weight TLP-4010C	$W_{4010C}$		11.6		kg	excluding accessories
Weight TLP-3011C	$W_{3011C}$		15.7		kg	excluding accessories
Software support of digital oscilloscopes	All models from Keysight, LeCroy, Teclonix. New models will be added on request.					
Software support of SMU source meters	Keithley 240x/260x series SMU, Keithley 230 voltage source, Agilent 52900A, 5 SMUs can be controlled by the system; 1 leakage measurement SMU and 4 independent bias SMU.					
Supported automatic probe stations	all Suss Cascade and Signatone probe stations					
Certification marks	<p>The TLP-4010C and TLP-3011C are in line with:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>the requirements set forth in the Code of Federal Regulations (CFR) 47, Part 15, Sections 15.107 and 15.109 (Class A) of the Federal Communications Commission (FCC) and the Interference-Creating Equipment Standard (ICES-008 Issue 1, Sections E.2 and G.4 (Digital Apparatus) of Industry Canada (IC).</li> <li>the EN61326-1:2006, Class A, EN 61000-3-2:2006, EN 61000-3-3:2004 + A1:2001 + A2:2005.</li> <li>UL60758-1: 2004.</li> </ol>					

## 6 Ordering Information

Pos.	Description	Part No.
01	High voltage pulse generator TLP-4010C including PCB adapter, current sensor, pick-off tee, DUT switch, cables, software and manuals	TLP-4010C
02	Optional pulse width extender TLP-3011C	TLP-3011C
03	Precision Picoprobe <sup>®</sup> Micropositioner Probe Holder Kit (Fig. 8), customizable for various micromanipulators	PHD-3001A

### General

The product data described in this data sheet is not intended for technical specification. You and your qualified customers will have to evaluate the suitability of the products for the intended application and the compliance of the product data with respect to each application. Our products are not intended to be commercially used internally and should not be used in commercial or military applications. We make no claim in describing the specifications of our products, nor do we intend to be bound by any contract, order or purchase order, if it conflicts with the terms and conditions of the respective supply agreement. There will be no guarantee of any kind for the product and its specifications. For further information on our products, please contact us at the following address:

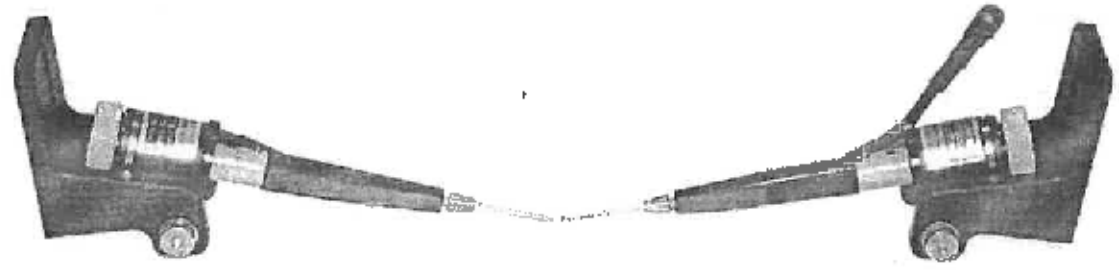
High Power Pulse Instruments GmbH  
 PO Box 1000  
 D-82008 Mammendorf  
 Phone: +49 89 30 99 00 00  
 Fax: +49 89 30 99 00 00  
 E-Mail: info@hppl.de

Due to technical requirements our products under their application may be modified. For information please read carefully the manual or contact HPPI safety notes in the manual and inform you about possible risks that may occur. Any successful application of our products. Changes of this data sheet are reserved.



# Високоточен Picorprobe® Комплект микропозиционери PHD-3001A

Усъвършенстван TLPVF-TLPHMM измервания



## 1 Възможности

- RF пробият решение за TLPVF-TLPHMM измервания върху пластима с използване на Picorprobe® модел-10 за сила на импулса (pulse force) и детектиране на импулса (pulse wave) с фиксирана стъпка (fixed pitch) и с променлива стъпка (flexible pitch)
- Възможност за ток с големи пикови 80 A (100 ns)
- Тилна DC - 7 GHz честотна лента
- Изолирана защита от земя на главата на пробера за детектиране на силни импулси за премахване на смезфазни ситуации от сигнала (shielded mode signal rejection)
- Включва заменящ връх на пробер с фиксирана стъпка от 50  $\mu$ m, дясно, 100  $\mu$ m стъпка на площадката (pad pitch)
- Включва заменящ връх на пробер с фиксирана стъпка от 5 k $\Omega$ , ляво, 100  $\mu$ m стъпка на площадката (pad pitch)
- Включва заменящи върхове на пробер с клемни с променлива стъпка 10-5k(1602)-125-W-1 и 10-5k(30)-125-W-1
- Истинска векторна въртелива проберна глава с висока резолюция BX1 за точно настроене на пробения връх

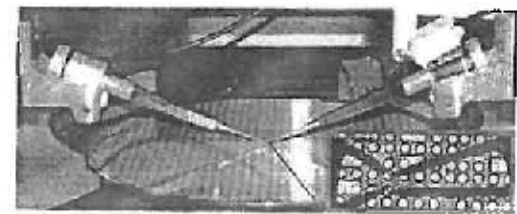


Фигура 2.1: Комплект високоточни микропозиционери PHD-3001A Picorprobe™.

## 2 Описание на системата

Високоточният Picorprobe® Комплект микропозиционери PHD-3001A позволява TLPVF-TLPHMM измервания на висока честота в квази-Кейвън конфигурация за сила на импулса и детектиране на импулса при измервания с висока точност и висока резолюция по времето (Фиг. 2.2). Честотната лента за измервания на пробият системата е DC - 7 GHz за подробно изследване на характеристиките за включване (turn-on) и за натрупване на заряд (charge) на устройството подтествено на тествана (device-under-test, DUT) при високи токове от  $\pm 80$  A. За силно потисване на смезфазни входни напрежения при високи нива на токовете, заземителна защита на главата на пробера е изолирана от свързващата земя (chuck ground).

Фиг. 2.1 показва фотография на слобва на за силни импулси PHD-3001A-P1R. За пробер за гласовини с диаметър 300  $\mu$ m се предлжити специални (specialized) глава на пробера. Всички части от комплекта са описани в списъка с части. Стандартният комплект (kit) е конфигуриран за микропозиционер със PH110 или подобен. При заявка може да се модифицира за други микропозиционери.



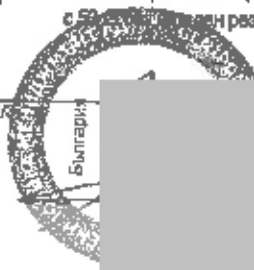
Фигура 2.2: Примерна конфигурация.

За измерване с фиксирани стъпки (fixed pitch), както и за променливи (тъкави) стъпки, в комплекта са включени всички необходими аксесоари.

### 2.1 Проберни върхове с фиксирана стъпка

Фиг. 2.3 показва типични върхове на пробери с фиксирана стъпка за модел-10 държач на проберни върхове (probe fix).

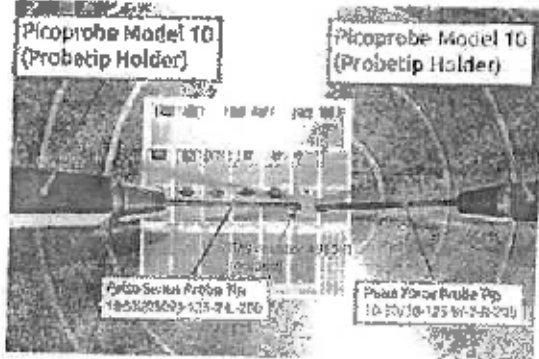
Фиг. 2.4 показва подробен изглед на Фиг. 2.3 включително еквивалентната схема на проберни върхове от GS-тип (ground-signal). На лявата страна на проберния връх ясно се вижда степенен резистор. Съединението на стъпилката е малко по-голямо в сравнение с дясната страна, където в проберния връх е 50  $\Omega$  степенен резистор.



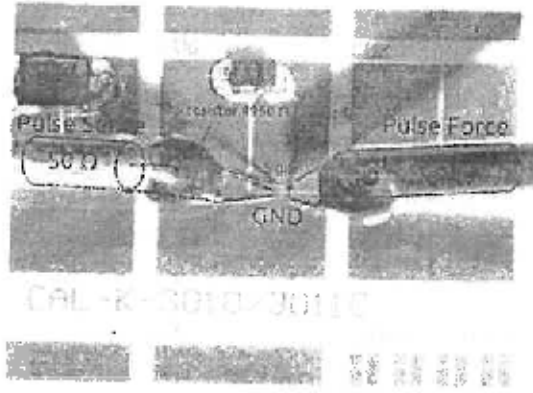
Handwritten signature

# Високоточен Picoprobe® Комплект микропозиционери PHD-3001A

Усъветуваемостени TLP/НММТ/ВМ: решение 1



Фигура 2.3: Пикопробери с фиксирана стъпка. Измерване на еталонно устройство на подложка за TLP калибриране.



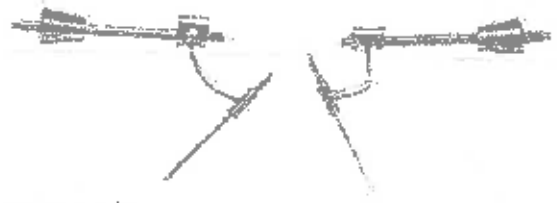
Фигура 2.4: Пикопробери с фиксирана стъпка. Измерване на еталонно устройство върху подложка за TLP калибриране. Подробен изглед на Фиг. 2.3 включително еквивалентната схема на върховете на проберица.

## 2.2 Проберни върхове за гъвкава стъпка

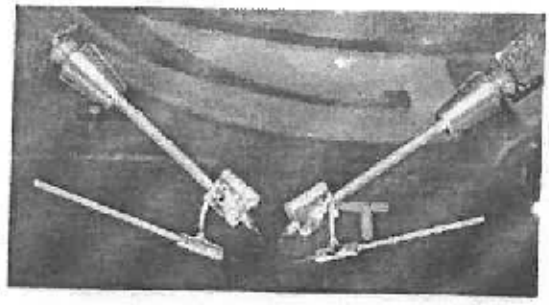
Понякога фиксираната стъпка е ограничена, когато се измерват различни устройства с различни стъпки между площадките и различни размери. За такива случаи в комплекта са включени клемни за гъвкава стъпка (flexible pitch) и проберни върхове с гъвкава стъпка.

Проберните върхове 10-50(30)-125-W-1 (pulse force) и 10-50(0502)-125-W-1 (pulse sense) имат централен проводник/ица, но без заземителна ивица.

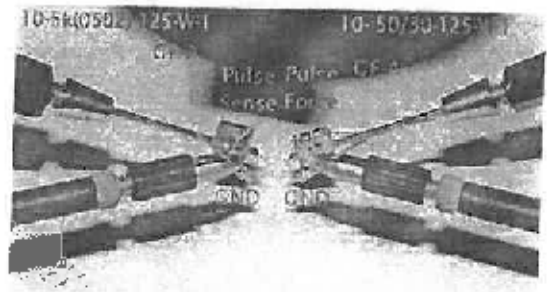
Контактът към земя е направен с използване на клемна, къса гъвкава жица, дюза за 0.5 mm и отделно рамо за пробера за заземителната ивица. Въпреки че, връзката към земя е използвана на клемна с жица, съществува на сигнала на изхода остава много добро за времена на нарастване до 200 ps.



Фигура 2.5: Прикрепяне към земя от тип GF-A с клемна на върха на пробера.



Фигура 2.6: Стовка на прикрепяне към земя от тип GF-A: клемна, гъвкава жица и дюза включваща 0.5 mm волфрамова игла.



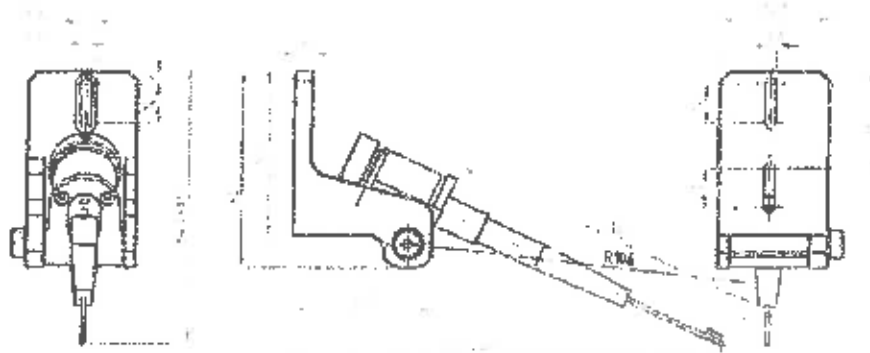
Фигура 2.7: Постановка с гъвкава стъпка с използване на заземителни върхове на пробери 10-50(30)-125-W-1 (pulse force) и 10-50(0502)-125-W-1 (pulse sense) и прикрепяне към земя от тип GF-A с гъвкава стъпка.

Фиг. 2.6 показва прикрепяне към земя състоящо се от клемна, гъвкава жица и дюза включваща 0.5 mm волфрамова игла. Клемните трябва да бъдат прикрепени на върха на пикопробера. Волфрамовата игла трябва да бъде прикрепена на върха на пробера. Крайният резултат от стовката е показан на фиг. 2.7.

## Високоточен Picorprobe® Комплект микропозиционери PHD-300

Усъвършенствани TLRP(НММНЗ) решения

### 3 Физични размери



Фигура 3.1: Размери от лявата страна на пробната слобка в mm Дясната страна на слобката има същите размери.

### 4 Списък с части

Високоточният Picorprobe™ комплект с микропозиционери PHD-3001A се състои от следните части:

Нол.	Описание	Номер на част
1	Интерфейс на микроманипулатор (дясно страна)	PHD-3001A-P1R
1	Интерфейс на микроманипулатор (лява страна)	PHD-3001A-P1L
2	Picorprobe™ Модел- 30 включително SMA кабели от 50 Ω (дължини 1 m и 0.1 m)	PHD-3001A-PM10
2	Заместващ връх на пробер за фиксирана стъпка 50 Ω, дясно, стъпка на площта 100 μm	10-50/30-125-W-2-R-100
2	Заместващ връх на пробер за фиксирана стъпка 5 kΩ, ляво, стъпка на площта 100 μm	10-5k(0502)-125-W-2-L-100
2	Заместващ връх на пробер за фиксирана стъпка pulse force 50 Ω	10-50/30-125-W-1
2	Заместващ връх на пробер за фиксирана стъпка pulse force 5 kΩ	10-5k(0502)-125-W-1
2	Прикриваща плоча към GND включваща волфрамова игла (показана на Фиг. 2.6)	GF-A

### 5 Информация за поръчки

Поз.	Описание	Номер на част
01	Високоточен Picorprobe™ комплект с микропозиционери	PHD-3001A

### Обща информация

Продуктовата информация в този информационен лист е предназначена изключително за технически обучен персонал. Вие и вашите колеги/колежки трябва да оцените пригодността на продукта за предвиденото му използване и ползвателите на продуктите и информацията по отношение на това използване. Нашите продукти са предназначени единствено за професионална употреба и не трябва да се продават на потребителите. Този информационен лист описва спецификациите на нашите продукти, за които са дава гаранция от HPPI GmbH. Всяка такава гаранция се дава изключително съгласно реда и условията на съответния договор за доставка. Ние не носим тип гаранция за продукти и нашите спецификации. За повече информация относно технологията, специфичните приложения на нашия продукт, условията за доставка и цените, моля свържете се с HPPI:

High Power Pulse Instruments GmbH Stadlerstraße 6A  
D-85540 Haar, Germany  
Phone : +49 (0)89 8780698 - 440  
Fax : +49 (0)89 8780698 - 444  
E-Mail : [info@hppl.de](mailto:info@hppl.de)

Поради техническите изисквания нашите продукти и/или тяхната употреба могат да бъдат вредни. За повече информация моля прочетете внимателно ръководството или се свържете с HPPI. Безопасните за безопасност в ръководството ще ви информират за възможните рискове, които произтичат от всякакви предвидими приложения на нашите продукти. Промените в този информационен лист са за запазени.

# Precision Picoprobe™ Micropositioner Kit PHD-3001A

Advanced TLP/HMM/HBM Solutions



## 1 Features

- Pulse force and pulse sense fixed pitch and flexible pitch RF probing solution for TLP/VF-TLP/HMM on-wafer measurements using Picoprobe™ Model 10
- High peak current capability 80 A (100 ns)
- Typical DC - 7 GHz bandwidth
- Isolated probe-head ground shield for high pulse sense common mode signal rejection
- Including fixed pitch replacement probe tip 50  $\Omega$ , right, 100  $\mu$ m pad pitch
- Including fixed pitch replacement probe tip 5 k $\Omega$ , left, 100  $\mu$ m pad pitch
- Including flexible pitch clamps plus 10-5k(0502)-125-W-1 and 10-50/30-125-W-1 replacement probe tips
- True coaxial high-resolution 80:1 rotary probe-head for accurate probe tip adjustment

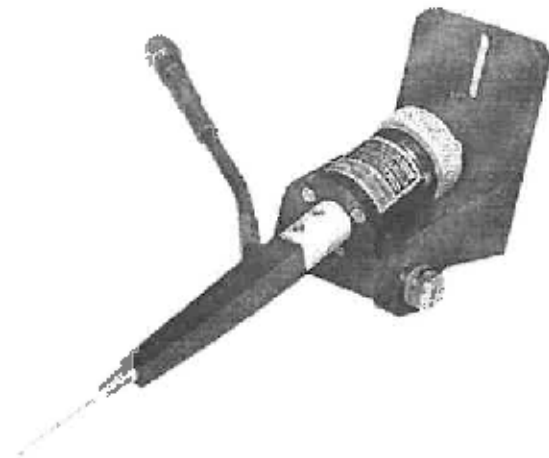


Figure 2.1: PHD-3001A Picoprobe™ Precision Micropositioner Kit, customizable for various micropositioner

## 2 System Description

The Precision Picoprobe™ Micropositioner Kit PHD-3001A enables wafer-level TLP/VF-TLP/HMM measurements in a quasi-Kelvin pulse-force and pulse-sense configuration for high measurement accuracy and high time resolution (Fig. 2.2). The measurement bandwidth of the probing system is DC - 7 GHz for detailed investigation of turn-on and snapback characteristics of the device under test at high currents of  $\pm 80$  A. For high common mode rejection of the pulsed signals at high current levels the probe-head ground shield is isolated from the chuck ground.

Fig. 2.1 shows the photograph of the PHD-3001A-PIR pulse force assembly. For 300 mm wafer prober a customized probe head extension is available. All parts of the kit are listed in the part list. The standard kit is configured for the Suss PH110 micropositioner or similar. It can be modified for other micropositioners on request.

For fixed pitch as well as flex pitch probing all required accessories are included with the kit.

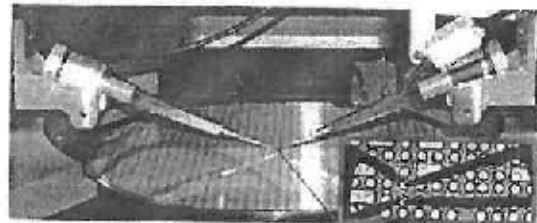


Figure 2.2: Example configuration

### 2.1 Fixed Pitch Probe Tips

Fig. 2.3 shows typical fixed pitch (200  $\mu$ m) probetips for the model 10 probe tip holder.

Handwritten signature or initials.

# Precision Picoprobe™ Micropositioner Kit PHD-3001A

Advanced TLP/HMM/HBM Solutions

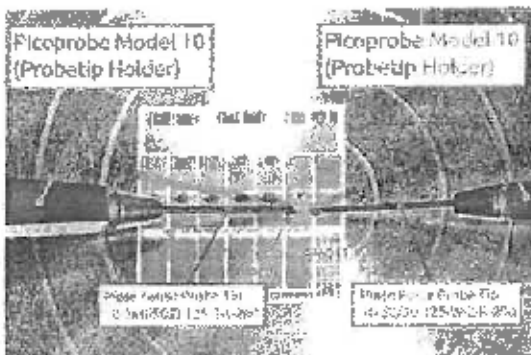


Figure 2.3: Fixed pitch picoprobes. Probing a reference device on the TLP calibration substrate.

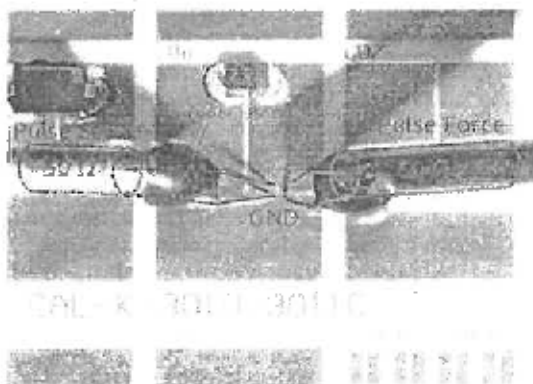


Figure 2.4: Fixed pitch picoprobes. Probing a reference device on the TLP calibration substrate. Detail view of Fig. 2.3 including equivalent circuit of the probe tips.

Fig. 2.4 shows the detail view of Fig. 2.3 including the equivalent circuit of the GS-type (ground-signal) probe tips. On the left sided probe tip clearly the molded resistor can be identified. The mold compound is a little bit larger in comparison to the right sided 50 Ω probe tip without built-in resistor.

## 2.2 Flexible Pitch Probe Tips

Sometimes the fixed pitch is a limitation in case of devices to be measured changes often and have different pad pitch and dimensions. For these cases the flexible pitch clamps and probes tips are included in the kit.

The 10-50/30-125-W-1 (pulse force) and 10-5k(0502)-125-W-1 (pulse sense) probe tips have a center conductor/needle but no ground needle.

The ground contact is made using a clamp, short flexible wire, nozzle for a 0.5 mm needle and a separate



Figure 2.5: Ground fixture GF-A clamped on the probe tip.

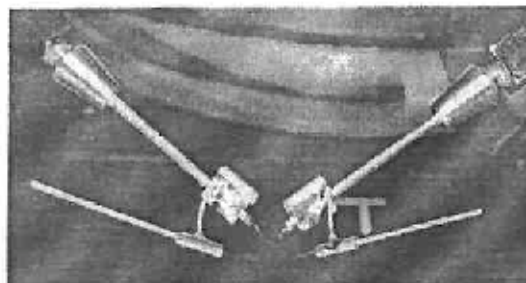


Figure 2.6: Ground fixture assembly GF-A: clamp, flexible wire and nozzle including 0.5 mm tungsten needle.

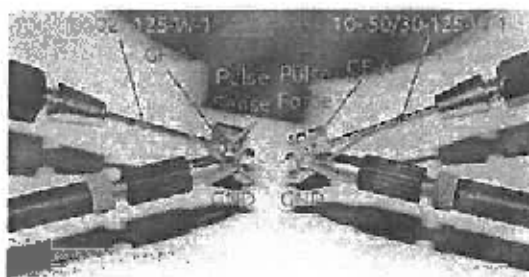


Figure 2.7: Flexible pitch setup using 10-50/30-125-W-1 (pulse force) and 10-5k(0502)-125-W-1 (pulse sense) replacement probe tips and GF-A flexible pitch ground fixture.



# Precision Picoprobe™ Micropositioner Kit PHD-3001A

Advanced TLR/HMM/HBM Solutions

probe arm for the ground needle. Despite the ground connection using a clamp with wire the pulse signal quality remains very good for rise times down to 200 ps.

Fig. 2.6 shows the ground fixture comprising the clamp, flexible wire and nozzle including 0.5 mm tungsten needle. The clamp needs to be fixed on the picoprobe tip. The tungsten needle shall be mounted on a separate DC probe arm including micropositioner (not supplied by HPPI). Fig. 2.5 shows the clamp fixed on the probe tip. The final result of the assembly is shown in Fig. 2.7.

## 3 Physical Dimensions

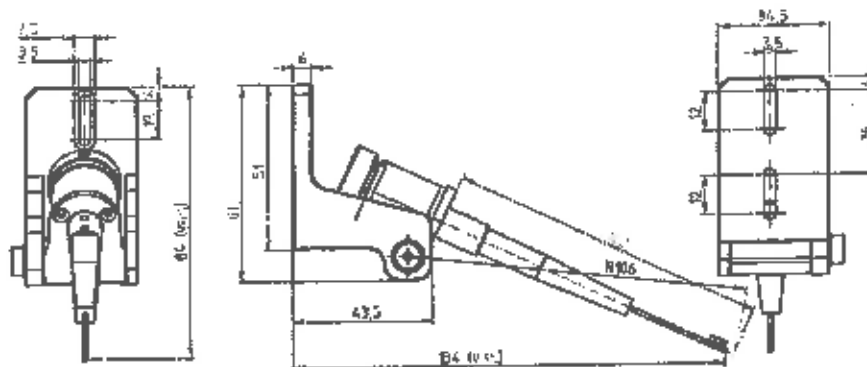


Figure 3.1: Dimensions of left sided probe assembly in [mm]. The right sided assembly has same dimensions.

## 4 List of Parts

The Precision Picoprobe™ Micropositioner Kit PHD-3001A consists of the following parts:

Qty.	Description	Part No.
1	Micromanipulator Interface (right sided)	PHD-3001A-PIR
1	Micromanipulator Interface (left sided)	PHD-3001A-PIL
2	Picoprobe™ Model 10 including SMA 50 Ω cables (1 m and 0.1 m length)	PHD-3001A-PM10
2	Fixed pitch replacement probe tip 50 Ω, right, 100 μm pad pitch	10-50/90-125-WF-2-R-100
2	Fixed pitch replacement probe tip 5 kΩ, left, 100 μm pad pitch	10-5k(0502)-125-WF-2-L-100
2	Flex pitch pulse force replacement probe tip 50 Ω	10-50/20-125-W-1
2	Flex pitch pulse sense replacement probe tip 5 kΩ	10-5k(0502)-125-W-1
2	GND fixture clamp set including tungsten needle (shown in Fig. 2.6)	GF-A

## 5 Ordering Information

Pos.	Description	Part No.
01	Precision Picoprobe™ Micropositioner Kit	PHD-3001A

### General

The product data contained in this data-sheet is exclusively intended for technically trained staff. You and your technical departments will have to evaluate the suitability of the product for the intended application and the completeness of the product data with respect to such applications. Our products are solely intended to be commercially used internally and should not be sold to consumers. This data-sheet is describing the specifications of our products for which a warranty is being granted by HPPI GmbH. Any such warranty is granted exclusively pursuant the terms and conditions of the respective supply agreement. There will be no guarantee of any kind for the product and its specifications. For further information on technology, specific applications of our product, delivery terms, conditions and prices please contact HPPI:

High Power Pulse Instruments GmbH  
Stedleystrasse 6A  
D-65540 Hain, Germany  
Phone : +49 (0)69 8700630 - 440  
Fax : +49 (0)69 8700630 - 444  
E-Mail : info@hppi.de

Due to technical requirements our products and/or their application may be harmful. For information please read carefully the manual or contact HPPI. Safety notes in the manual will inform you about possible risks that result from any foreseeable application of our products. Changes of this data-sheet are reserved.



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ  
ЕВРОПЕЙСКИ ФОНД ЗА  
РЕГИОНАЛНО РАЗВИТИЕ



ЗАЕДНО СЪЗДАВАМЕ



НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА  
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



## ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ - СОФИЯ

ОБРАЗЕЦ № 3-1

Наименование на участника:	ГЕНИПОНИКА МЕНИДЖМЪНТ АД
Правно-организационна форма на участника:	Акционерно дружество
Седалище по регистрация:	гр. София, ул. Шипка №39, ет. 1, ап. Партер
БИК / Булетат:	202196592

До  
Технически университет - София  
гр. София  
Р. България

### ЦЕНОВО ПРЕДЛОЖЕНИЕ ЗА ОБОСОБЕНА ПОЗИЦИЯ 1

Наименование поръчката:	на «Доставка на специализирано технологично оборудване по обособени позиции, съгласно технически спецификации, за нуждите на Технически университет – София, по проект BG05M2OP001-1.001-0008" Национален център по мехатроника и чисти технологии", финансиран чрез Оперативна програма "Наука и образование за интелигентен растеж" 2014-2020»
-------------------------	--

Обособена позиция № 1 *Тестер за пулсиране на предавателни линии (TLP)*

[www.sufunds.bg](http://www.sufunds.bg)

Проект BG05M2OP001-1.001-0008 „Национален център по мехатроника и чисти технологии“, финансиран от Оперативна програма „Наука и образование за интелигентен растеж“ 2014-2020, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за регионално развитие. Този документ е създаден с финансовата подкрепа на Оперативна програма „Наука и образование за интелигентен растеж“, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за регионално развитие. Цялата отговорност за съдържанието на документа се носи от Технически университет - София и при никакви обстоятелства не може да се приема, че този документ отразява официалното становище на Европейския съюз и Управляващия орган.



УВАЖАЕМИ ГОСПОДА,

С настоящото представяме нашето ценово предложение за изпълнение предмета на горепосочената поръчка по съответната обособена позиция, както следва:

Потвърждаваме, че сме запознати с всички условия на изпълнение на поръчката, които произтичат от изискванията на Възложителя в документацията и в предложената цена сме отчели всички разходи за изпълнение на поръчката в съответствие с посочените изисквания, както и всякакви други изисквания в нормативната уредба, които са задължителни за спазване при изпълнение на поръчката.

#### ПРЕДЛАГАМЕ :

Общата стойност за изпълнение на обособената позиция възлиза на:

**208 800 лева без ДДС**

**Словом: двеста и осем хиляди и осемстотин лева без ДДС,**  
*посочва се цифром и словом стойността в лева без ДДС*

представляваща крайна фиксирана цена за изпълнение на всички дейности, включени в предмета на обособената позиция.

Заявяваме, че:

1. Посочената цена включва всички разходи за точното и качествено изпълнение на поръчката по горепосочената обособена позиция. Цената е посочена в български лева, без ДДС.
2. Предложените цени са определени при пълно съответствие с условията от документацията и техническата спецификация.
3. Задължаваме се, ако нашата оферта бъде приета и сме определени за изпълнители, да изпълним поръчката в сроковете и условията, залегнали в договора.
4. Съгласни сме заплащането да става съгласно клаузите, залегнали в проекта на договора, като всички наши действия подлежат на проверка и съгласуване от страна на Възложителя.

5. За обезпечаване на задълженията си по договора за възлагане на обществената поръчка, преди подписване на договора ще предоставим на Възложителя гаранция за изпълнение в размер на 3% (три процента) от стойността на договора без ДДС, както и гаранция под формата на застраховка за авансово предоставени средства в размер на 50 % (петдесет процента) от стойността в проекта на договор към документацията за участие, при условията, посочени в него.

6. Запознати сме, че ако участник включи елементи от ценовото си предложение извън плик с надпис „Предлагани ценови параметри“, ще бъде отстранен от участие в процедурата.

*Запознати сме, че ако участник включи елементи от ценовото си предложение извън съответния плик, ще бъде отстранен от участие в процедурата.*

Дата: 10.12.19г

Пламен Деми

Изпълнителен Директор

ГЕНИПОНИКА МЕВИДЖМЪНТ АД



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ  
ЕВРОПЕЙСКИ ФОНД ЗА  
РЕГИОНАЛНО РАЗВИТИЕ



ЗАЕДНО СЪЗДАВАМЕ



НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА  
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



## ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ - СОФИЯ

### Част 2. ТЕХНИЧЕСКА СПЕЦИФИКАЦИЯ

*Към всяка употреба в текста (заедно с всички форми на членуване, в единствено или множествено число) на стандарт, спецификация, техническа оценка или техническо одобрение, както и на конкретен модел, източник, процес, търговска марка, патент, тип, произход или производство по смисъла на чл. 48, ал. 2 и чл. 49, ал. 2 от ЗОП, следва автоматично да се счита за добавено „или еквивалентно/и“.*

Обществената поръчка се осъществява в рамките на Проект № BG05M2OP001-1.001-0008 „Национален център по мехатроника и чисти технологии“, финансиран от Оперативна програма „Наука и образование за интелигентен растеж“ 2014-2020, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за регионално развитие. Целта на проекта е изграждането на научноизследователска инфраструктура за провеждане на върхови изследвания в областта на мехатрониката и чистите технологии – нов тип национален център, който да мобилизира научно-изследователския потенциал, така че да се постигне качествено ново ниво на познанието в няколко взаимосвързани икономически сегмента: механика, роботика, енергийна ефективност, устойчиво използване на суровини и ресурси, редуциране на парникови емисии.

Поръчката с предмет: «Доставка на специализирано технологично оборудване по обособени позиции, съгласно технически спецификации, за нуждите на Технически университет – София, по проект № BG05M2OP001-1.001-0008 "Национален център по мехатроника и чисти технологии", финансиран чрез Оперативна програма "Наука и образование за интелигентен растеж" 2014-2020» цели подпомагане на изпълнението на научната програма на проекта, свързана с работата на секции L10S7 СинХаЛаб – "Синтез и характеризирание на нови материали с приложение в микро- и наноелектрониката" и L3S2 "Мехатронни системи за защита и акумулиране на енергия от вибрации и шум".

[www.eufunds.bg](http://www.eufunds.bg)

*Проект BG05M2OP001-1.001-0008 „Национален център по мехатроника и чисти технологии“, финансиран от Оперативна програма „Наука и образование за интелигентен растеж“ 2014-2020, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за регионално развитие. Този документ е създаден с финансовата подкрепа на Оперативна програма „Наука и образование за интелигентен растеж“, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за регионално развитие. Цялата отговорност за съдържанието на документа се носи от Технически университет – София и при никакви обстоятелства не може да се приема, че този документ отразява официалното становище на Европейския съюз и Управляващия орган.*

Поръчката цели доставка на специализирано технологично оборудване по обособени позиции:

### Описание на поръчката



#### Тестер за пулсиране на предавателни линии (TLP) (Transmission line pulse tester).

Тестерът за изследване на предавателни линии с импулси (на англ. Transmission Line Pulse, TLP) позволява изучаване на явленията свързани с електростатичен разряд (ESD, Electrostatic Discharge) в електронни и микроелектронни устройства. Тестерът може да симулира работните характеристики на схемите за ESD защита в електронни и микроелектронни устройства.

### МИНИМАЛНИ ТЕХНИЧЕСКИ ПОКАЗАТЕЛИ ЗА ПОЗИЦИЯ 1

Наличие на Система за тестване на предавателни линии с импулси (TLP), която предоставя:

- Максимален изходен ток на импулсите при късо съединение (short circuit output current) в интервала:  $\pm 30$  А или в по-широк интервал (т.е. максималната стойност на долната граница е  $- 30$  А включително и минималната стойност на горната граница е  $+ 30$  А включително)
- Максимален изходен ток на импулсите при  $50 \Omega$  товар ( $50 \Omega$  load output current) в интервала:  $\pm 15$  А или в по-широк интервал (т.е. максималната стойност на долната граница е  $- 15$  А включително и минималната стойност на горната граница е  $+ 15$  А включително)
- Изходно напрежение на импулсите при отворена верига (open circuit output voltage) в интервала:  $\pm 2$  kV или в по-широк интервал (т.е. максималната стойност на долната граница е  $- 2$  kV включително и минималната стойност на горната граница е  $+ 2$  kV включително)
- Изходно напрежение на импулсите при  $50 \Omega$  товар ( $50 \Omega$  load output voltage) в интервала:  $\pm 1$  kV или в по-широк интервал (т.е. максималната стойност на долната граница е  $- 1$  kV включително и минималната стойност на горната граница е  $+ 1$  kV включително)
- Импулси с ширина най-малко в интервала min/max: 1ns/100ns или в по-широк интервал (т.е. максималната стойност на минимума е 1 наносекунда включително и минималната стойност на максимума е 100 наносекунди включително)
- Програмируема ширина на импулсите с най-малко следните шест стъпки 1 ns, 5 ns, 10 ns, 25 ns, 50 ns и 100 ns или повече стъпки включително изброените стъпки
- Импулси с време на нарастване в интервала min/max: 0.1ns/50ns или в по-широк интервал (т.е. максималната стойност на минимума е 0.1 наносекунда

включително и минималната стойност на максимума е 50 наносекунди включително)

- Програмируемо време на нарастване на импулсите с най-малко следните шест стъпки 0.1 ns, 1 ns, 5 ns, 10 ns, 20 ns и 50 ns или повече стъпки включително изброените стъпки
- Наличие на съвместими атенюатори най-малко на 10 dB, 20 dB или повече стойности включително изброените
- Протокол за комуникация: GPIB или еквивалентен

Съвместимост на предлагания TLP тестер с пробинг станция (probe station) на поне един от следните производители: Signatone, Cascade Microtech, Alessi, SUSS Microtech или на други производители

или

Наличие на самостоятелна пробинг станция към предлагания TLP тестер

Наличие на съвместим комплект микроманипулатори за TLP/VP-TLP измервания на ниво полупроводникова пластина на интегрална схема (integrated circuit wafer)

#### **Изисквания към изпълнение на поръчката:**

- Гарантиционен срок – Гарантиционният срок на предложеното оборудване, включително на всички негови компоненти, не може да е по-кратък от 12 (дванадесет) месеца, считано от датата на подписване на двустранния констативен протокол за монтаж, инсталиране и въвеждане в действие/ експлоатация на доставеното оборудване. Участникът определен за Изпълнител следва да осигури гаранционното обслужване/сервиз и поддръжка на доставеното оборудване по време на целия предложен от него гаранционен срок. Всички разходи по гаранционното обслужване/сервиз и поддръжка на доставеното оборудване са за сметка на Изпълнителя. Срокът за отстраняване на повреда, дефект или несъответствие на оборудването на място при Възложителя не може да бъде по-дълъг от 20 (двадесет) календарни дни, считано от датата на констатирането ѝ с подписване двустранен констативен протокол. Срокът за отстраняване на повреда, дефект или несъответствие на оборудването в сервиз не може да бъде по-дълъг от 120 (сто и двадесет) календарни дни, считано от датата на констатирането ѝ с подписване двустранен констативен протокол. Дали отстраняването на повреда, дефект или несъответствие може да се извърши на място при Възложителя или трябва да се извърши в сервиз, се отразява в констативния протокол.
- Предложеното оборудване трябва да бъде фабрично ново, неупотребявано – декларира се от участника в техническото предложение;
- Доставеното оборудване да е комплектувано с необходимите елементи, така че да е работоспособно и да изпълнява функциите, заложи в спецификацията на оборудването – декларира се от участника в техническото предложение. Ако се окаже, че оборудването не може да изпълнява дадена функция поради недостиг или липса на съответните елементи, същите трябва да бъдат доставени за сметка на Изпълнителя – декларира се от участника в техническото предложение;
- Предложеното оборудване трябва да отговаря на минималните задължителни изисквания на Възложителя посочени в „Техническата спецификация“ или да притежава по-добри такива.

Съответствието с изискванията следва да е видно от направеното от участника описание в предложението за изпълнение на поръчката и сравнителната таблица за съответствие, като се доказва с представянето на техническа спецификация на оборудването от производителя или каталог (извадка от каталог) или брошура или проспект, съдържащ/а/и описание и данни за техническите и функционални характеристики оборудването и компонентите му, без цени.

Горните документи трябва да са придружени с превод на български език, ако са на език различен от български, без цени.

**Съобразно изискванията на Възложителя за изпълнение предмета на поръчката, посочени по-горе, в Техническото си предложение Участникът трябва и да:**

- Направи предложение съобразено с Техническата спецификация. Предложението за изпълнение на поръчката на всеки участник трябва да включва доставка, монтаж, инсталация, въвеждане в действие/ експлоатация на предлаганото оборудване. Предложеното оборудване трябва напълно да отговаря на изискванията, заложи в техническата спецификация, като варианти на предложенията не се допускат;

#### **МАКСИМАЛЕН ФИНАНСОВ РЕСУРС. НАЧИН НА ПЛАЩАНЕ**

**Максимална прогнозна стойност за обособената позиция: 218 000.00 лв. без ДДС.**

Горепосочената прогнозна стойност се явява и максимална. Предложената от участника цена не може да надвишава горепосочената максимална стойност за изпълнение предмета на обособената позиция. Ако участникът е предложил цена за изпълнение на обособената позиция по-висока от посочената по-горе максимална стойност, офертата на участника се отстранява.

Плащането се извършва съгласно клаузите на договора за изпълнение.

#### **СРОК НА ДОГОВОРА. МЯСТО НА ДОСТАВКА**

Договорът влиза в сила от датата на регистрирането му в деловодството на Възложителя. Максималният срок за доставка е до 180 (сто и осемдесет) календарни дни, от датата на регистрация на договора в деловодната система на възложителя. При извършване на доставката на оборудването се подписва двустранен приемо-предавателен протокол. Срокът за изпълнение на дейностите по монтаж, инсталация и въвеждане в действие/ експлоатация на оборудването не може да бъде по-дълъг от 30 (тридесет) календарни дни и започва да тече от датата на подписване на двустранния приемо-предавателен протокол за извършената доставка на оборудването. При въвеждане в действие/ експлоатация на оборудването се подписва двустранен констативен протокол.

Мястото за изпълнение е: Оборудването, предмет на обособената позиция, ще се доставя на място франко склада на Възложителя - гр. София, бул. „Св. Кл. Охридски“ № 8. Всички разходи по доставката са за сметка на изпълнителя.

## Обособена позиция 2

*Принтер за отлагане на тънки слоеве от материали (Inkjet 3D printer for materials deposition and MEMS fabrication processes)*

**Принтер за отлагане на тънки слоеве от материали (Inkjet 3D printer for materials deposition and MEMS fabrication processes).**

Принтерът позволява отлагане на тънки слоеве от функционални материали върху различни повърхности посредством inkjet технология (отлагане на течни капчици от материал върху подложка). С принтера могат да се разработват и тестват производствени процеси, както и да се прототипират нови продукти от гъвкави схеми до органични слоеве.

## МИНИМАЛНИ ТЕХНИЧЕСКИ ПОКАЗАТЕЛИ ЗА ПОЗИЦИЯ 2

Система за принтиране/отлагане на материали/мастила по inkjet технология, която предоставя:

- Площ на принтиране: минимум 200 mm (по ос x), минимум 200 mm (по ос y), минимум 100 mm (по ос z)
- Точност на позициониране по всяка от осите x, y, z: най-много в интервала  $\pm 25 \mu\text{m}$  ( $\pm 25 \times 10^{-6} \text{ m}$ ) или в по-тесен интервал (т.е. минималната стойност на долната граница е  $- 25$  микрометра включително и максималната стойност на горната граница е  $+ 25$  микрометра включително)
- Точност на повторения по всяка от осите x, y, z: най-много в интервала  $\pm 10 \mu\text{m}$  ( $\pm 10 \times 10^{-6} \text{ m}$ ) или в по-тесен интервал (т.е. минималната стойност на долната граница е  $- 10$  микрометра включително и максималната стойност на горната граница е  $+ 10$  микрометра включително)
- Максимално ускорение: не по-малко  $500 \text{ mm/s}^2$
- Максимално скорост: не по-малка от  $70 \text{ mm/s}$
- Поддържа минимум 2 диспенсера или 2 пипети
- Наличие на камера за наблюдение

Наличие на съвместима диспенсерна глава с нагревател на дюзата и вътрешен диаметър на дюзата в интервала между  $50 \mu\text{m}$  ( $50 \times 10^{-6} \text{ m}$ ) и  $100 \mu\text{m}$  ( $100 \times 10^{-6} \text{ m}$ ) включително

Наличие на пълнител за съхранение с обем: минимум 3 ml

Наличие на съвместим държател за минимум 2 диспенсерни глави

**Изисквания към изпълнение на поръчката:**

- Гаранционен срок – Гаранционният срок на предложеното оборудване, включително на всички негови компоненти, не може да е по-кратък от 12 (дванадесет) месеца, считано от датата на подписване на двустранния констативен протокол за монтаж, инсталиране и въвеждане в действие/ експлоатация на доставеното оборудване. Участникът определен за Изпълнител следва да осигури

гаранционното обслужване/сервиз и поддръжка на доставеното оборудване по време на целия предложен от него гаранционен срок. Всички разходи по гаранционното обслужване/сервиз и поддръжка на доставеното оборудване са за сметка на Изпълнителя. **Срокът за отстраняване на повреда, дефект или несъответствие на оборудването на място при Възложителя не може да бъде по-дълъг от 10 (десет) календарни дни, считано от датата на констатирането ѝ с подписване двустранен констативен протокол. Срокът за отстраняване на повреда, дефект или несъответствие на оборудването в сервиз не може да бъде по-дълъг от 90 (деветдесет) календарни дни, считано от датата на констатирането ѝ с подписване двустранен констативен протокол. Дали отстраняването на повреда, дефект или несъответствие може да се извърши на място при Възложителя или трябва да се извърши в сервиз, се отразява в констативния протокол.**

- Предложеното оборудване трябва да бъде фабрично ново, неупотребявано – декларира се от участника в техническото предложение;
- Доставеното оборудване да е комплектувано с необходимите елементи, така че да е работоспособно и да изпълнява функциите, заложи в спецификацията на оборудването – декларира се от участника в техническото предложение. Ако се окаже, че оборудването не може да изпълнява дадена функция поради недостиг или липса на съответните елементи, същите трябва да бъдат доставени за сметка на Изпълнителя – декларира се от участника в техническото предложение;
- Предложеното оборудване трябва да отговаря на минималните задължителни изисквания на Възложителя посочени в „Техническата спецификация“ или да притежава по-добри такива.
- Съответствието с изискванията следва да е видно от направеното от участника описание в предложението за изпълнение на поръчката и сравнителната таблица за съответствие, като се доказва с представянето на техническа спецификация на оборудването от производителя или каталог (извадка от каталог) или брошура или проспект, съдържащ/а/и описание и данни за техническите и функционални характеристики оборудването и компонентите му, без цени.

Горните документи трябва да са придружени с превод на български език, ако са на език различен от български, без цени.

**Съобразно изискванията на Възложителя за изпълнение предмета на поръчката, посочени по-горе, в Техническото си предложение Участникът трябва и да:**

- Направи предложение съобразено с Техническата спецификация. Предложението за изпълнение на поръчката на всеки участник трябва да включва доставка, монтаж, инсталация, въвеждане в действие/ експлоатация на предлаганото оборудване. Предложеното оборудване трябва напълно да отговаря на изискванията, заложи в техническата спецификация, като варианти на предложенията не се допускат;

## **МАКСИМАЛЕН ФИНАНСОВ РЕСУРС. НАЧИН НА ПЛАЩАНЕ**

**Максимална прогнозна стойност за обособената позиция: 70 000 лв. без ДДС.**

Горепосочената прогнозна стойност се явява и максимална. Предложената от участника цена не може да надвишава горепосочената максимална стойност за изпълнение



предмета на обособената позиция. Ако участникът е предложил цена за изпълнение на обособената позиция по-висока от посочената по-горе максимална стойност, офертата на участника се отстранява.

Плащането се извършва съгласно клаузите на договора за изпълнение.

## **СРОК НА ДОГОВОРА. МЯСТО НА ДОСТАВКА**

Договорът влиза в сила от датата на регистрирането му в деловодството на Възложителя. Максималният срок за доставка е до **90 (деветдесет) календарни дни**, от датата на регистрация на договора в деловодната система на възложителя. При извършване на доставката на оборудването се подписва двустранен приемо-предавателен протокол. Срокът за изпълнение на дейностите по монтаж, инсталация и въвеждане в действие/ експлоатация на оборудването не може да бъде по-дълъг от **30 (тридесет) календарни дни** и започва да тече от датата на подписване на двустранния приемо-предавателен протокол за извършената доставка на оборудването. При въвеждане в действие/ експлоатация на оборудването се подписва двустранен констативен протокол.

Мястото за изпълнение е: Оборудването, предмет на обособената позиция, ще се доставя на място франко склада на Възложителя - гр. София, бул. „Св. Кл. Охридски“ № 8. Всички разходи по доставката са за сметка на изпълнителя.

### *Обособена позиция 3*

*Електродинамична система за вибрационни изследвания*

Поръчката на електродинамична система за вибрационни изследвания /ЕДСВИ/ включва два броя вибратори и контролер за управлението им. Те са необходими за осигуряване на необходимото вибро натоварване на конструкции при изследване на възможностите им да генерират ел. енергия от вибрации.

Комплектацията включва:

**Електродинамична система за генериране на вибрации и аксесоари 1**

**3.1. Електродинамична система за генериране на вибрации и аксесоари 1  
– 1 пакет**

- (1) Електродинамичен вибратор 1 ..... 1 бр.
- (2) Усилвател за електродинамичен вибратор 1 ..... 1 бр.
- (3) Контролер за електродинамичен вибратор със софтуер ..... 1 бр.

- |  |       |
|--|-------|
| (4) Акселерометър за ЕДСВВ.....  | 1 бр. |
| (5) Кабел 1 за връзка на ЕДСВВ с акселерометър.....                        | 1 бр. |
| (6) Кабел 2 за връзка на ЕДСВВ с акселерометър.....                        | 1 бр. |
| (7) Магнит за ЕДСВИ.....   | 1 бр. |
| (8) Кабел за връзка между и усилвателя и електродинамичния вибратор 1..... | 1 бр. |
| (9) Захранващ кабел за усилвател.....                                      | 1 бр. |
| (10) Захранващ блок за контролер.....                                      | 1 бр. |
| (11) Вентилатор за охлаждане на електродинамичен вибратор.....             | 1 бр. |
| (12) Шумозаглушител за вентилатора.....                                    | 1 бр. |

## **Електродинамична система за генериране на вибрации и аксесоари 2**

### **3.2. Електродинамична система за генериране на вибрации и аксесоари 2 – 2 пакета**

- |  |       |
|--|-------|
| (1) Електродинамичен вибратор 2.....                                       | 2 бр. |
| (2) Усилвател за електродинамичен вибратор 2.....                          | 2 бр. |
| (3) Акселерометър за ЕДСВВ.....  | 2 бр. |
| (4) Кабел 1 за връзка на ЕДСВВ с акселерометър.....                        | 2 бр. |
| (5) Кабел 2 за връзка на ЕДСВВ с акселерометър.....                        | 2 бр. |
| (6) Магнити за ЕДСВИ.....  | 2 бр. |
| (7) Кабел за връзка между и усилвателя и електродинамичния вибратор 2..... | 2 бр. |
| (8) Захранващ кабел за усилвател.....                                      | 2 бр. |
| (9) Вентилатор за охлаждане на електродинамичен вибратор.....              | 2 бр. |
| (10) Шумозаглушител за вентилатора.....                                    | 2 бр. |

## **МИНИМАЛНИ ТЕХНИЧЕСКИ ПОКАЗАТЕЛИ ЗА ПОЗИЦИЯ 3**

### **3.1. Електродинамична система за генериране на вибрации и аксесоари 1**

Системата да включва:

- 1.1. Електродинамичен вибратор 1 – 1 бр.
  - Вид на вибратора в зависимост от предназначението: за структурни изследвания;
  - Максимална стойност на силата при синусоидално въздействие /Sine/:  $\geq 1000$  N;
  - Максимална стойност на силата при случайно въздействие /Random/:  $\geq 600$  N;
  - Максимална стойност на силата при вибрационно въздействие /Shock/:  $\geq 1300$  N;

- Долна граница на работния честотен обхват:  $\leq 2$  Hz;
- Горна граница на работния честотен обхват:  $\geq 6\ 500$  Hz;
- Максимален ход /размах/:  $\geq 22$  mm;
- Максимално ускорение при синусоидално въздействие /Sine/:  $\geq 60$  g;
- Максимално ускорение при случайно въздействие/Random/:  $\geq 35$  g;
- Максимално ускорение при вибрационно въздействие/Shock/:  $\geq 75$  g;
- Номинален импеданс: 4  $\Omega$ ;
- Ефективна движеща се маса:  $\geq 1.6$  kg;
- Максимална изпитвана маса:  $\geq 20$  kg;
- Охлаждане: да;
- Маса:  $\leq 130$  kg.

1.2. Усилвател за електродинамичен вибратор 1 – 1 бр.

- Долна граница на работния честотен обхват:  $\leq 2$  Hz
- Горна граница на работния честотен обхват:  $\geq 20\ 000$  Hz;
- Максимално напрежение на изхода:  $\geq 70$  V;
- Максимален ток на изхода:  $\geq 18$  A;
- Товарно съпротивление: 4  $\Omega$ ;
- Максимално напрежение на входния сигнал:  $\leq 5$  V;
- Изкривяване на входния сигнал:  $\leq 0,1$  %;
- Съотношение сигнал/шум:  $\geq 90$  dB;
- Защита от претоварване и прегряване;
- Маса:  $\leq 80$  kg;

1.3. Контролер за електродинамичен вибратор със софтуер – 1 бр.

- Долна граница на работния честотен обхват:  $\leq 4$  Hz;
- Горна граница на работния честотен обхват:  $\geq 10\ 000$  Hz;
- Динамичен обхват:  $\geq 110$  dB;
- Интерфейс: LAN или USB;
- Брой на измервателните канали:  $\geq 4$ ;
- Брой на каналите за контрол:  $\geq 1$ ;
- Софтуер за контролер за електродинамичен вибратор
- Лиценз: неограничен във времето;
- Модул: Синусоидална вибрация /Sine/: изпълнява изискванията на стандарт IEC 60068-2-6 или еквивалентен;
- Модул: Случайна вибрация /Random/: изпълнява изискванията на стандарт IEC 60068-2-64 или еквивалентен;
- Модул: Класическа ударна /Shock/: изпълнява изискванията на стандарт IEC 60068, ISO 9568 или еквивалентни;
- Модул: Вибрационен удар /Vibrational Shock/;

1.4. Акселерометър за ЕДСВВ – 1 бр.

- работен честотен обхват ( $\pm 5$  %):
- минимална работна честота  $\leq 0.5$  Hz;
- максимална работна честота  $\geq 10\ 000$  Hz;
- чувствителност: 100 mV/g;
- вид на акселерометъра: IEPЕ /ICP/;
- конектор за кабела: 10-32 plug;
- спектрално ниво на шума (10 Hz):  $\leq 5$   $\mu$ g/ $\sqrt$ Hz;

- спектрално ниво на шума (100 Hz):  $\leq 1 \mu\text{g}/\sqrt{\text{Hz}}$ ;
  - монтажни отвори/резби: отдолу;
  - разположение на конектора за кабела: отстрани.
- 1.5. Кабел 1 за връзка на ЕДСВВ с акселерометър – 1 бр.
- тип на кабела: коаксиален с ниско ниво на шума /low noise/;
  - вид на единия конектор: 10-32 plug;
  - вид на другия конектор: BNC plug;
  - дължина на кабела:  $\approx 1,5 \text{ m}$ .
- 1.6. Кабел 2 за връзка на ЕДСВВ с акселерометър – 1 бр.
- тип на кабела: коаксиален с ниско ниво на шума /low noise/;
  - вид на единия конектор: 10-32 plug;
  - вид на другия конектор: BNC plug;
  - дължина на кабела:  $\approx 5 \text{ m}$ .
- 1.7. Магнит за ЕДСВИ – 1 бр.
- резба съответстваща на монтажната резба на акселерометъра
- 1.8. Кабел за връзка между и усилвателя и електродинамичния вибратор 1 – 1 бр.
- 1.9. Захранващ кабел за усилвател – 1 бр.
- 1.10. Захранващ блок за контролер – 1 бр.
- 1.11. Вентилатор за охлаждане на електродинамичен вибратор – 1 бр.
- Максимален обем дебит:  $\geq 140 \text{ m}^3/\text{h}$ ;
  - Отвор за тръбата, съответстващ на отвора на тръбата за вибратора
- 1.12. Шумозаглушител за вентилатора – 1 бр.
- редуция на шума  $\geq 8 \text{ dB}$

Други задължителни изисквания:

- Съвместимост на софтуера с контролера;
- Неограничени във времето лицензи на софтуера;
- Език на интерфейса на софтуера: английски и/или български, и/или руски
- Инсталиране и тестване на работа на „Електродинамична система за генериране на вибрации и аксесоари 1“
- Тестване на съвместната работа на устройствата от „Електродинамична система за генериране на вибрации и аксесоари 1“.

## Електродинамична система за генериране на вибрации и аксесоари 2

Системата да включва:

- 1.1. Електродинамичен вибратор 2 – 2 бр.
- Вид на вибратора в зависимост от предназначението: за структурни изследвания;
  - Максимална стойност на силата при синусоидално въздействие /Sine/:  $\geq 400 \text{ N}$ ;

- Максимална стойност на силата при случайно въздействие/Random/:  $\geq 300$  N;
  - Долна граница на работния честотен обхват:  $\leq 2$  Hz;
  - Горна граница на работния честотен обхват:  $\geq 6000$  Hz;
  - Максимален ход /размах/:  $\geq 20$  mm;
  - Максимално ускорение синусоидално въздействие /Sine/:  $\geq 100$  g;
  - Максимално ускорение при случайно въздействие/Random/:  $\geq 50$  g;
  - Номинален импеданс:  $4 \Omega$ ;
  - Ефективна движеща се маса:  $\geq 0.4$  kg;
  - Максимална изпитвана маса:  $\geq 6$  kg;
  - Охлаждане: да;
  - Маса:  $\leq 20$  kg.
- 1.2. Усилвател за електродинамичен вибратор 2 – 2 бр.
- Долна граница на работния честотен обхват:  $\leq 2$  Hz;
  - Горна граница на работния честотен обхват:  $\geq 20\ 000$  Hz;
  - Максимално напрежение на изхода:  $\geq 70$  V;
  - Максимален ток на изхода:  $\geq 18$  A;
  - Товарно съпротивление:  $4 \Omega$ ;
  - Максимално напрежение на входния сигнал:  $\leq 5$  V;
  - Изкривяване на входния сигнал:  $\leq 0,1$  %;
  - Съотношение сигнал/шум:  $\geq 90$  dB;
  - Защита от претоварване и прегряване;
  - Маса:  $\leq 50$  kg;
- 1.3. Акселерометър за ЕДСВВ – 2 бр.
- работен честотен обхват ( $\pm 5$  %):
  - минимална работна честота  $\leq 0,5$  Hz;
  - максимална работна честота  $\geq 10\ 000$  Hz;
  - чувствителност:  $100$  mV/g;
  - вид на акселерометъра: IEPЕ /ICP/;
  - конектор за кабели: 10-32 plug;
  - спектрално ниво на шума (10 Hz):  $\leq 5$   $\mu$ g/ $\sqrt$ Hz;
  - спектрално ниво на шума (100 Hz):  $\leq 1$   $\mu$ g/ $\sqrt$ Hz;
  - монтажни отвори/резби: отдолу;
  - разположение на конектора за кабели: отстрани.
- 1.4. Кабел 1 за връзка на ЕДСВВ с акселерометър – 2 бр.
- тип на кабела: коаксиален с ниско ниво на шума /low noise/;
  - вид на единия конектор: 10-32 plug;
  - вид на другия конектор: BNC plug;
  - дължина на кабела:  $\approx 1,5$  m.
- 1.5. Кабел 2 за връзка на ЕДСВВ с акселерометър – 2 бр.
- тип на кабела: коаксиален с ниско ниво на шума /low noise/;
  - вид на единия конектор: 10-32 plug;
  - вид на другия конектор: BNC plug;
  - дължина на кабела:  $\approx 5$  m.
- 1.6. Магнити за ЕДСВИ – 2 бр.
- резба съответстваща на монтажната резба на акселерометъра
- 1.7. Кабел за връзка между и усилвателя и електродинамичния вибратор 2 – 2 бр.
- 1.8. Захранващ кабел за усилвател – 2 бр.

- 1.9. Вентилатор за охлаждане на електродинамичен вибратор – 2 бр.
  - Максимален обем дебит:  $\geq 140 \text{ m}^3/\text{h}$ ;
  - Отвор за тръбата, съответстващ на отвора на тръбата за вибратора
- 1.10. Шумозаглушител за вентилатора – 2 бр.
  - редукция на шума  $\geq 8 \text{ dB}$

Други задължителни изисквания:

- Съвместимост на софтуера с контролера;
- Инсталиране и тестване на работа на „Електродинамична система за генериране на вибрации и аксесоари 2“;
- Тестване на съвместната работа на устройствата от „Електродинамична система за генериране на вибрации и аксесоари 2“ с контролера от „Електродинамична система за генериране на вибрации и аксесоари 1“.

#### Изисквания към изпълнение на поръчката:

- Гаранционен срок – Гаранционният срок на предложеното оборудване, включително на всички негови компоненти, не може да е по-кратък от 12 (дванадесет) месеца, считано от датата на подписване на двустранния констативен протокол за монтаж, инсталиране и въвеждане в действие/ експлоатация на доставеното оборудване. Участникът определен за Изпълнител следва да осигури гаранционното обслужване и поддръжка на доставеното оборудване по време на целия предложен от него гаранционен срок. Всички разходи по гаранционното обслужване и поддръжка на доставеното оборудване са за сметка на Изпълнителя. Срокът за отстраняване на повреда, дефект или несъответствие на оборудването не може да бъде по-дълъг от 30 (тридесет) календарни дни, считано от датата на констатирането ѝ с подписване двустранен констативен протокол.
- Предложеното оборудване трябва да бъде фабрично ново, неупотребявано – декларира се от участника в техническото предложение;
- Доставеното оборудване да е комплектувано с необходимите елементи, така че да е работоспособно и да изпълнява функциите, заложи в спецификацията на оборудването – декларира се от участника в техническото предложение. Ако се окаже, че оборудването не може да изпълнява дадена функция поради недостиг или липса на съответните елементи, същите трябва да бъдат доставени за сметка на Изпълнителя – декларира се от участника в техническото предложение;
- Предложеното оборудване трябва да отговаря на минималните задължителни изисквания на Възложителя посочени в „Техническата спецификация“ или да притежава по-добри такива.

Съответствието с изискванията следва да е видно от направеното от участника описание в предложението за изпълнение на поръчката и сравнителната таблица за съответствие, като се доказва с представянето на техническа спецификация на оборудването от производителя или каталог (извадка от каталог) или брошура или проспект, съдържащ/а/и описание и данни за техническите и функционални характеристики оборудването и компонентите му, без цени.

Горните документи трябва да са придружени с превод на български език, ако са на език различен от български, без цени.

Съобразно изискванията на Възложителя за изпълнение предмета на поръчката, посочени по-горе, в Техническото си предложение Участникът трябва и да:

- Направи предложение съобразено с Техническата спецификация. Предложението за изпълнение на поръчката на всеки участник трябва да включва доставка, монтаж, инсталация, въвеждане в действие/ експлоатация на предлаганото оборудване. Предложеното оборудване трябва напълно да отговаря на изискванията, заложиени в техническата спецификация, като варианти на предложенията не се допускат;

#### **МАКСИМАЛЕН ФИНАНСОВ РЕСУРС. НАЧИН НА ПЛАЩАНЕ**

Максимална прогнозна стойност за обособената позиция: 90 000 лв. без ДДС.

Горепосочената прогнозна стойност се явява и максимална. Предложената от участника цена не може да надвишава горепосочената максимална стойност за изпълнение предмета на обособената позиция. Ако участникът е предложил цена за изпълнение на обособената позиция по-висока от посочената по-горе максимална стойност, офертата на участника се отстранява.

Плащането се извършва съгласно клаузите на договора за изпълнение.

#### **СРОК НА ДОГОВОРА. МЯСТО НА ДОСТАВКА**

Договорът влиза в сила от датата на регистрирането му в деловодството на Възложителя. Максималният срок за доставка е до 180 (сто и осемдесет) календарни дни, от датата на регистрация на договора в деловодната система на възложителя. При извършване на доставката на оборудването се подписва двустранен приемо-предавателен протокол. Срокът за изпълнение на дейностите по монтаж, инсталация и въвеждане в действие/ експлоатация на оборудването не може да бъде по-дълъг от 30 (тридесет) календарни дни и започва да тече от датата на подписване на двустранния приемо-предавателен протокол за извършената доставка на оборудването. При въвеждане в действие/ експлоатация на оборудването се подписва двустранен констативен протокол.

Мястото за изпълнение е: Оборудването, предмет на обособената позиция, ще се доставя на място франко склада на Възложителя - гр. София, бул. „Св. Кл. Охридски“ № 8. Всички разходи по доставката са за сметка на изпълнителя.