

PORTFÓLIO DE SERVIÇO	
CÓDIGO	LPIREG01
LABORATÓRIO	LPIR – LABORATÓRIO DE PIROTECNIA
DIVISÃO	APR –DIVISÃO DE PROPULSÃO
SUBDIRETORIA	SDEG – SUBDIRETORIA DE ENGENHARIA
DESCRIÇÃO	ENSAIOS FUNCIONAIS EM BANCO DE INICIADORES ELETROPIROTÉCNICOS DE PONTE.

### ***Descrição do STE:***

Compreende a realização de ensaios funcionais de iniciadores eletropirotecnicos em banco de ensaio utilizando uma fonte, sendo esses componentes instalados em uma bomba fechada. O intuito desse serviço está relacionado com a verificação do funcionamento do componente de acordo com o item especificado, baseado na extinta Norma - MIL-STD-1576 – Electro explosive Subsystem Safety Requirements and Test Method for Space Systems: Method 2405 – FIRING TESTS.

Os componentes eletropirotecnicos utilizam materiais energéticos que são iniciados por corrente elétrica para realizarem, principalmente, eventos importantes como, iniciação de motores sólido ou líquido, ignição de propulsores de rolamento, separação de estágios, atuadores pirotécnicos, terminação de voo, entre outros. A não conformidade no desempenho do eletropirotecnico pode ocasionar risco potencial à vida.

1. **Objetivo do ensaio:** verificar se o iniciador eletropirotecnico irá disparar após a aplicação de uma determinada corrente após ter sido submetido a um pré-condicionamento específico e para verificar que a saída do dispositivo eletroexplosivo atende aos requisitos das especificações do componente.

#### **2. Considerações iniciais:**

2.1 Os iniciadores eletropirotecnicos que produzem gás são ensaiados em uma bomba fechada e os seguintes parametros são medidos:

- A corrente elétrica aplicada no eletropirotecnico;
- A medida de pressão do eletropirotecnico por meio de tubo com água.

### ***Sequência ordenada de atividades e tarefas para a prestação do STE***

A sequência ordenada de atividades e tarefas da ICT/IAE que serão realizadas para a prestação do serviço técnico especializado na área de ensaios funcionais de iniciadores eletropirotecnicos em banco de ensaio utilizando uma fonte com iniciador instalado em

bomba fechada é descrito em detalhes a partir do seguinte ordenado de etapas:

**Etapa 1. Reunião inicial com o solicitante para a definição de figuras de mérito entregáveis:** Inicialmente, por uma reunião técnica, a configuração a ser analisada bem como os limites de suas condições de operação é apresentada ao interessado.

**Etapa 2. Análise da solicitação do serviço Técnico Especializado:** Após a reunião preliminar e definida as condições de análise, uma análise do serviço solicitado quanto a possibilidade em atender com equipamento, condições ambientais, profissionais habilitados e outros.

**Etapa 3. Realização do ensaio funcionais de iniciadores eletropirotécnicos:** Realizar ensaio funcionais em banco de ensaio em iniciadores eletropirotécnicos utilizando uma fonte elétrica e equipamento para aquisição de dados .

**Etapa 4. Preparação de Relatórios:** Após a realização do ensaio, prepara-se um relatório com os resultados de todos os componentes ensaiado, bem como equipamentos utilizados, profissionais envolvidos, condições climáticas, entre outros.

### ***Pessoal envolvido para realização do STE***

O pessoal da ICT necessário para a prestação da STE relacionado com a área de sistemas pirotécnicos aeroespaciais é o efetivo da Seção de Ensaio Pirotécnicos (APR-XEP) da ICT/IAE. A eles, de acordo com o Regimento Interno do Instituto de Aeronáutica e Espaço, cabe a execução dos ensaios elétricos e funcionais de sistemas e componentes pirotécnicos.

A execução desse ensaio se dá pelo gerente técnico e por técnicos aptos para a atividade.

**Tabela 1 – Definição de servidores envolvidos.**

<b>Serviço técnico especializado</b>	<b>Gerente técnico</b>
Técnicos com treinamento no ensaio e cumprindo todos os procedimentos de segurança necessários	Engenheiro eletricista com NR10 ou similar. Engenheiro especialista em tratamentos de dados e ensaios

**Tabela 2 – Número de servidores de nível superior e nível técnico envolvidos nas etapas descritas na Sequência ordenada de atividades e tarefas para a prestação do STE**

Todas as etapas	2 Servidores de Nível Superior
Todas as etapas	1 Servidor de Nível Técnico

## ***Insumos, equipamentos e laboratórios utilizados para a realização do ensaio funcional em iniciador eletropirotécnico***

- a) Fonte de corrente Agilent 6543A (figura 1)
- b) Extensão de cabo de força;
- c) Microcomputador



**Figura 1:** Fonte Agilent 6543A

## ***Cronograma de execução do ensaio funcional em iniciador eletropirotécnico***

Utilizando como referência as etapas explicitadas na sequência ordenada de atividades, estima-se que o tempo de execução seja de aproximadamente 20 minutos para cada componente (manuseio do eletropirotecnico e tempo de ensaio) e o prazo de duas semanas após a realização do ensaio para entregar o relatório devidamente assinado.

## ***Infraestrutura necessária para realização do ensaio funcional em iniciador eletropirotécnico***

O laboratório de Pirotecnica conta com um banco de ensaios na parte externa que possui aterramento para os aparelhos e para os servidores envolvidos no manuseio dos iniciadores eletropirotécnicos, os ensaios são observados na parte de dentro do banco de ensaios através de um vidro blindado.

## ***Eventuais certificações e garantias dos resultados obtidos do ensaio funcional em iniciador eletropirotécnico***

Após a Etapa 4 (preparação de relatório), o setor de Ensaios Pirotécnicos (APR-XEP) produz o relatório final para entrega ao solicitante.

## ***Formação dos custos unitários/globais do STE na área de sistemas pirotécnicos aeroespaciais***

Para o dimensionamento dos custos, o setor administrativo da ICT/IAE será responsável por estabelecer o custo da Hora Laboratório (HL), da Hora Computador (HC) e do Homem Hora (HH) referentes a ICT/IAE. Para a HL, tem-se como composição as horas em energia, do custo de manutenção de operacionalidade do equipamento e do custo de obsolescência do equipamento diluído em horas utilizadas pelo LPIR. Para a HC, considera-se o custo dos programas utilizados, de sua atualização e de sua obsolescência. Para o HH, estabelecem-se os valores referentes aos custos de serviços de funcionários de Nível Superior e Nível Médio. A tabela a seguir exhibe a composição de custos com base nos valores de HL, HC e HH supracitados.

**Tabela 3 – Composição de custos considerando 1 hora de ensaio (até 3 componentes).**

Mão de Obra Dedicada	Atividade	Qualificação	Carga Horária	Valor por Hora	Valor Total
	Execução do ensaio	Nível Superior	2	R\$ 189,81	R\$ 379,62
		Nível Técnico	1	R\$ 109,24	R\$ 109,24
	Elaboração de relatório	Nível Superior	30	R\$ 189,81	R\$ 5.694,30
		Nível Técnico	30	R\$ 109,24	R\$ 3.277,20
<b>SUBTOTAL</b>	<b>R\$ 9.460,36</b>				
Bombeiro	Atividade	Qtde	Carga Horária	Valor por Hora	Valor Total
	Execução do ensaio	2	1	R\$ 109,24	R\$ 218,48
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>R\$ 218,48</b>			
Segurança do Trabalho	Atividade	Qtde	Carga Horária	Valor por Hora	Valor Total
	Execução do ensaio	1	1	R\$ 109,24	R\$ 109,24
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>R\$ 109,24</b>			

Equipamentos Dedicados e de Apoio (Consumo/Energia/Depreciação)	Tipo de Equipamento (Dedicado ou de Apoio)	Equipamento	Valor de Compra (conforme BMP)	Potência do Equipamento (em Watts)	Tempo de Uso PARA A ATIVIDADE (min)	Tempo de Uso PARA A ATIVIDADE (horas)	Consumo em kWh – Durante o tempo de utilização	Custo de Energia (R\$0,78 por kWh)	Depreciação Estimada por Hora de Uso	Valor Depreciado durante o tempo de uso em R\$
	Apoio	Medidor de pulseiras e sapatos (EPs)	R\$ 2.150,00	15	10	0,17	0,0025	R\$ 0,01	R\$ 0,04	R\$ 0,01
	Dedicado	Fonte de corrente Agilent E 6543A	-	200	60	1	0,2	R\$ 0,16	R\$ 0,04	R\$ 0,01
	Apoio	Computador Lenovo	R\$ 1.480,85	725	240	4	2,9	R\$ 2,26	R\$ 0,04	R\$ 0,16
								<b>R\$ 2,43</b>		<b>R\$ 0,18</b>
									<b>R\$ 2,61</b>	

Depreciação de	Instalações	Instalação (nome como é conhecido o prédio/laboratório)	Número / identificação do prédio	Valor estimado da obra	Tempo Estimado de Vida Útil – em anos	Tempo de Uso PARA A ATIVIDADE (horas)	Horas Estimadas de Vida Útil	Depreciação Estimada por Hora de Uso	Valor Depreciado durante o tempo de uso em R\$
		SUBDIVISÃO DE PIROTECNIA – APR -X BANCO DE ENSAIO	D-0013	R\$ 40.218,21	50	1	60.280	1	R\$ 0,67
							<b>SUBTOTAL</b>		<b>R\$ 0,67</b>

<b>CÁLCULO DO VALOR FINAL DO SERVIÇO</b>	
<b>Mão de Obra Dedicada</b>	<b>R\$ 9.460,36</b>
<b>Bombeiro</b>	<b>R\$ 218,48</b>
<b>Segurança do Trabalho</b>	<b>R\$ 109,24</b>
<b>Consumo Energético e Depreciação dos Equipamentos (por componente)</b>	<b>R\$ 2,61</b>
<b>Depreciação de Instalações</b>	<b>R\$ 0,67</b>
<b>Material de Consumo/Insumos</b>	<b>R\$ 0,00</b>
<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 9.791,36</b>

***Informações que a contratante deve apresentar para apreciação do grau de inovação do STE***

De acordo com o estabelecido na Política de Inovação da ICT/IAE, a contratante deve apresentar mediante Carta ao Instituto um compêndio de informações acerca da necessidade de realização de STE e que estejam enquadrados nos objetivos da Lei de Inovação de nº 10.973/04, mais especificamente os artigos 4º, 6º, 8º, 9º e 22º, e devidamente verificados pelo Chefe da VDIR-GI/IAE. Um encaminhamento formal será enviado para a Coordenadoria de Gestão da Inovação (DCTA-CGI), para enfim serem aprovados pelo Diretor da ICT/IAE.

