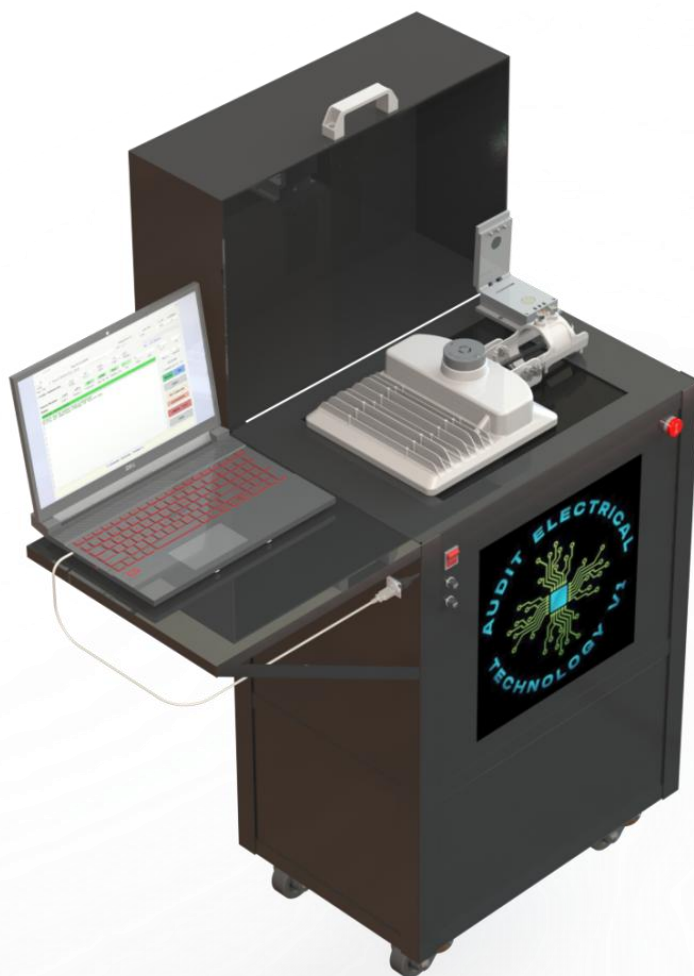


A Fronteira Definitiva na Engenharia de Qualidade para  
Iluminação LED



## Aplicação:

O STB-LED Audit é um equipamento de ensaio não destrutivo (END), projetado com exclusividade para linhas de montagem de iluminação industrial, pública, engenharia, importadoras, revendas e comercial.

Em um único ciclo de estabilização, a estação valida de **14 grandezas fundamentais simultaneamente**, garantindo total rastreabilidade metrológica e o selo de conformidade da sua produção antes mesmo de o produto ir para a caixa.



Indústria de  
Iluminação



Engenharia  
de Iluminação



Importadoras  
de Iluminação



Revendas  
e Lojas

## Descrição técnica.



Analisando a solução como uma Estação de Teste Integrada (elétrica e óptica) com método Poka-Yoke, o impacto do seu equipamento para um fabricante que precisa se adequar à Portaria Nº 231/2026 é gigantesco e ainda mais estratégico. Veja como o STB-LED Audit resolve cirurgicamente os desafios de produção impostos por essa regulamentação:

1. Validação em Tempo Real de Múltiplas Grandezas (O Coração da Portaria) A portaria estabelece limites estreitos e obrigatórios que são difíceis de controlar em massa: potência ( $\pm 10\%$ ), limite rígido de correntes harmônicas (THDi), Fator de Potência, fluxo luminoso mínimo (90% do declarado), eficácia (lm/W), Temperatura de Cor (TCC) e IRC. O STB-LED ataca exatamente isso ao fazer a Análise Elétrica Avançada (9 grandezas) simultaneamente com a Análise Fotométrica de Precisão (5 grandezas) por meio de sua câmara de integração e sensor espectral.

2. Teste em 100% da Linha de Produção (Ciclo de 5 segundos) Geralmente, as indústrias fazem inspeção por amostragem, o que traz um risco imenso de produtos reprovados nas ações de Vigilância de Mercado do Inmetro (Art. 12 da Portaria). Como o STB-LED Audit realiza o ciclo completo de testes em apenas 5 segundos, o fabricante consegue testar todas as luminárias no fim da linha sem criar gargalos produtivos.

3. Veredito Blindado contra Fatores Humanos a portaria é implacável com desvios, e o erro humano é a principal causa de não conformidades. O "Veredito Blindado" do seu software não permite interferência humana na aprovação. Se uma luminária reprovar nos limites de fuga de corrente ou apresentar variação inaceitável de Kelvin, o sistema atua como um Poka-Yoke infalível, segurando o produto na fábrica.

4. Rastreabilidade Inviolável para Auditorias (Certificação Inmetro) Para manter a certificação Inmetro (especialmente no Modelo 5, que exige auditorias de fábrica frequentes), o fabricante precisa provar que seu processo é estável. O módulo de Big Data do STB-LED Audit emite laudos em PDF e exporta bases em CSV automaticamente.

Mais importante ainda é o Lacre Digital Antifraude em SHA-256: quando o auditor de um OCP (Organismo de Certificação) visitar a fábrica, a empresa terá um histórico criptografado e inquestionável comprovando que todas as peças expedidas estavam conformes. O seu equipamento basicamente transforma um emaranhado de exigências normativas e burocráticas em um simples "passa/não-passa" inviolável, garantindo tranquilidade total para os gestores da indústria.

Operando direto no microcontrolador de 32-bits e comunicando via Modbus, é uma solução de chão de fábrica definitiva para este novo cenário regulatório.

A estação divide o ensaio em duas frentes simultâneas de avaliação crítica, eliminando gargalos na linha de produção:

## □ Análise Elétrica Avançada (9 Grandezas):



•**Tensão (V) & Frequência (Hz):** Monitoramento True-RMS da estabilidade da rede durante o ensaio.



•**Corrente (A):** Leitura de precisão com compensação de *Inrush*, protegendo o diagnóstico do driver.



•**Potência Ativa (W):** Validação Poka-Yoke cruzada com a tolerância (W Min / W Max) declarada no projeto.



•**THDi (%):** Análise da Distorção Harmônica Total de Corrente (limite programável, ex:  $\leq 20\%$ ), evitando a injeção de ruído na rede do cliente.



•**Potência Aparente (VA) & Reativa (VAr):** Análise completa da carga injetada e medição de perdas magnéticas do driver.



•**Fator de Potência:** Monitoramento rigoroso para aprovação normativa (Ex:  $\geq 0.92$  para luminárias de alta potência).



•**Fuga de Corrente:** Avaliação crítica de Risco de Choque Elétrico, atestando isolamento  $\leq 3.5\text{mA}$  (Diretrizes NBR 5410).

## □ Análise Fotométrica de Precisão (5 Grandezas):



•**Fluxo Luminoso (Lúmens):** Medição total isolada via câmara de integração (Pirâmide Ótica).



•**Temperatura de Cor Correlata (TCC - Kelvin):** Validação metrológica do espectro (ex: Branco Frio 5000K).



•**Intensidade Luminosa (cd):** Projeção analítica baseada na geometria da lente.



•**Eficácia Luminosa (lm/W):** O indicador supremo de eficiência energética atestado em tempo real.



•**Índice de Reprodução de Cor (IRC / Ra):** Estimativa de fidelidade de reprodução espectral.

## Cadastre a empresa.

FormCadastroEmpresa

Empresa Assina

RazaoSocial

CNPJ

Endereço

Contato

Logo

Coloque a sua logo marca personalizado para seus Laudos.

Cancelar Salvar

## Cadastre o seu produto para ensaio.

Audit Electrical Technology - Cadastro Produto

**Cadastre seu Produto para o Ensaio.**

Identificador para o Ensaio  Nº Ensaio: Identificador único do teste.

Quantidade de Amostras  Verifique a quantidade mínima para Certificações.

Código do Produto

Descrição do Produto

Tensão nominal em V de:  Até:

Tensões: bivoltos 110 até 220 ou mono volte de 220 até 250 THDu %

Potência Nominal

Fator de Potência  Valor prometido pelo fabricante (ex: 0.95). THDi %

Corrente da tensão menor  Corrente maior

**Calibrar Amostra** "Atenção (Setup de Linha): Clique aqui com a peça Padrão na máquina para gravar a Amostra Dourada deste modelo (Exige Senha)."

**Copiar** **GRAVAR CADASTRO (F12)**

Insira os parâmetros.

The screenshot displays the 'Audit Electrical Technology' software interface. The test mode is set to 'Teste Rápido (5s)'. The identifier is 'JR050', nominal power is '53,0', and the model is 'Projetor Industrial 50W'. The product code is 'JR-P50'. The status is 'LAUDO DE QUALIDADE LIBERADO'.

Limites Estabelecidos	58.3	47.7	0.257	0.210	0.92		
W Máx.	W Min.	A Máx.	A Min.	PF Min.			
Valores Medidos	239.0	0.246	55.8	0.949	60.0	10.5	1.1
Tensão V	Corrente A	Potência W	Fator Potência	Frequência HZ	THDi	THDu	

Bar chart showing measured values: W (55.7), VA (58.7), and VAr (-17.4).

Status Log:

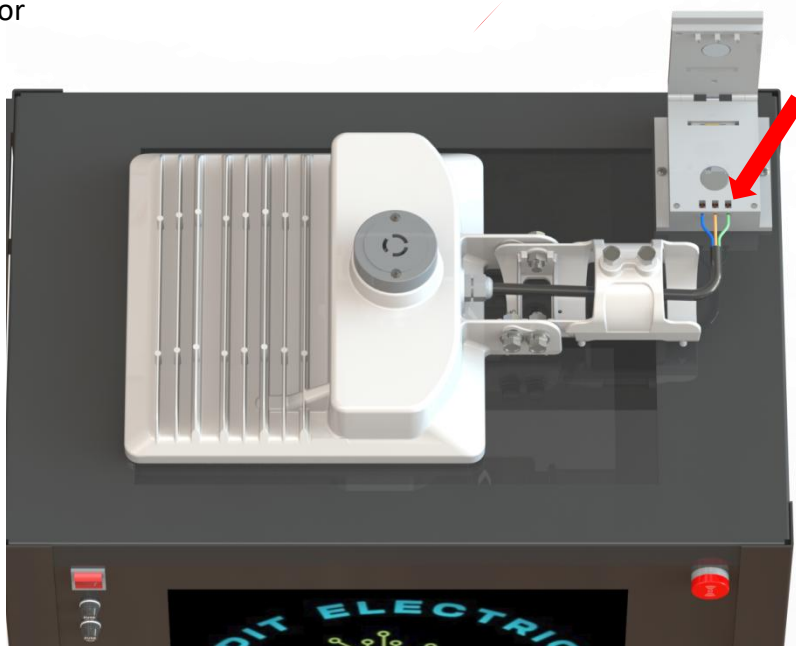
- 14:14:26 - [OP: JR050] Status: APROVADO | W: 56.1
- 14:14:53 - [OP: JR050] Status: APROVADO | W: 56.0
- 14:15:14 - [OP: JR050] Status: APROVADO | W: 55.9
- 14:15:38 - [OP: JR050] Status: APROVADO | W: 55.9
- 14:16:02 - [OP: JR050] Status: APROVADO | W: 55.8
- 14:16:33 - [OP: JR050] Status: APROVADO | W: 55.8

Buttons: Ver Cadastro, QUALIDADE, Relatório, Modelo, LIMPAR TELA, SAIR.

Bottom message: Teste Concluído. Retire a luminária da bancada.

Conecte o equipamento para leitura.

Conecte a luminária na base de energia de conexão rápida e segura, (NR12), ao levantar a tampa de conexão o sistema desliga a energia automaticamente, com total segurança para o operador



Gere relatórios precisos em segundos.



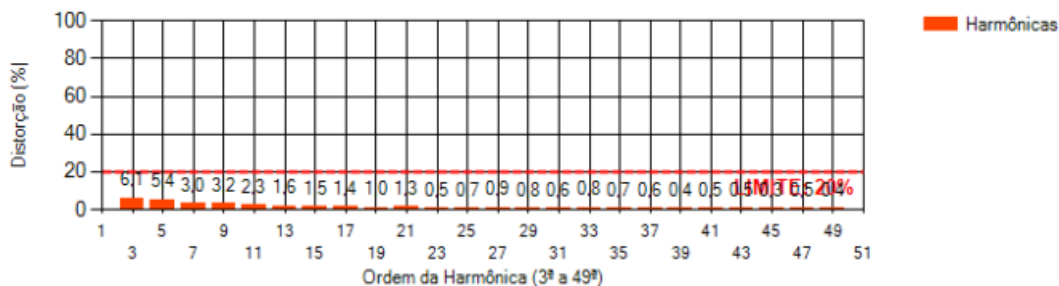
## ANÁLISE ELÉTRICA AVANÇADA (9 grandezas)

Parâmetro	Declarado	Limite NBR	Medido	Status
Tensão (V)	80V a 305V	---	238,7V	INFO
Corrente (A)	0,208A a 0,256A	0,210-0,257	0,247A	C
Potência (W)	53W	47,7-58,3	56,0W	C
Pot. Aparente (VA)	--	INFO	59,0 VA	INFO
Pot. Reativa (VAr)	--	INFO	-17,4 VAr	INFO
Fator Potência	0,94	$\geq 0,92$	0,950	C
THDi (%)	$\leq 20\%$	$\leq 20\%$	10,2%	C
Frequência (Hz)	60Hz	59.5-60.5	60,0Hz	C
Fuga à Terra	Isolamento	$\leq 3.5\text{mA}$	0,00mA	C

"C" Conforme | "NC" Não Conforme | "\*" Ressalva Comercial

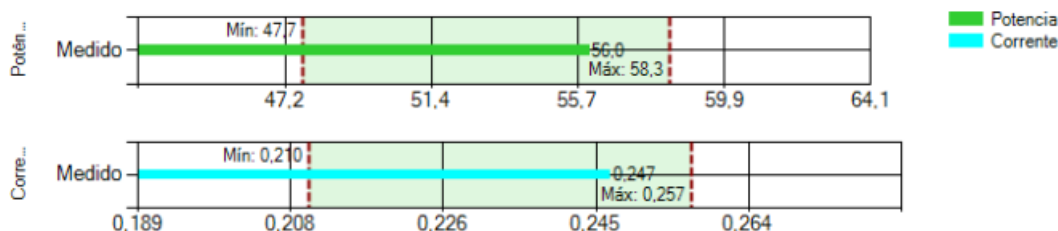
## INDICADORES DE PERFORMANCE (KPI):

### Espectro de Harmônicas de Corrente (THDi)



## INDICADORES DE PERFORMANCE (KPI):

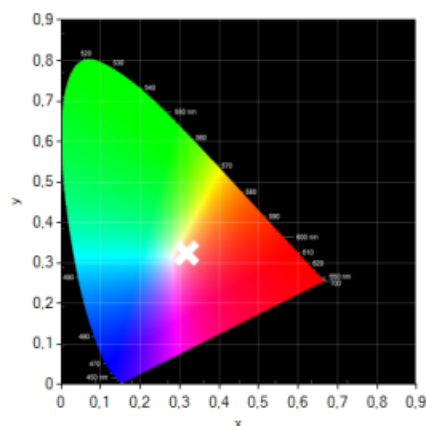
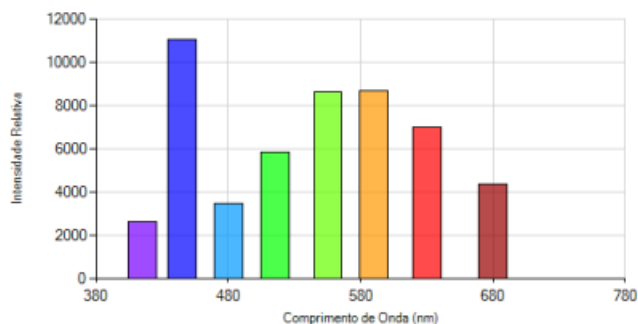
### Indicadores Chave de Performance (KPI) - Tolerância



## Teste o lote de equipamento por quantidade.

### ANÁLISE ÓTICA (ESPECTRO E CROMATICIDADE)

Lúmens (Total)	Intensidade (cd)	Eficácia (lm/W)	Temp. Cor (TCC)	IRC (Ra / R9)	Coordenadas (x, y)
7536 lm	1199 cd	134,6 lm/W	4960 K	Ra: 71   R9: 88	(0,3176, 0,3249)



## Compliance:

### COMPLIANCE, HARDWARE E RASTREABILIDADE

#### Compliance e Indústria 4.0

**Auditoria Autônoma:** A lógica de validação é blindada e atende rigorosamente aos critérios das **Portarias Inmetro 62/2022** - (Luminárias), **489/2021** e **321/2026** (Lâmpadas). O Veredito final não permite interferência humana, garantindo a lisura do processo.

**Big Data e Rastreabilidade:** Cada ciclo de teste gera instantaneamente um Laudo Técnico (PDF formato A4) assinado digitalmente e insere a amostra em um banco de dados unificado.CSV), preparando sua fábrica para a auditoria contínua da Indústria 4.0.

**Lacre Digital Antifraude (SHA-256):** O núcleo de aprovação é protegido por algoritmos criptográficos, assegurando que laudos e planilhas de calibração "Amostra Gold" sejam invioláveis.

#### Arquitetura de Hardware Industrial

A robustez do STB-LED Audit é garantida pela integração de componentes de alta classe:

**Instrumentação de Base:** Analisador de Energia Modbus MD3030 calibrado (RBC).

**Metrologia Ótica:** Sensor Espectral AS7341 de alta fidelidade operando embarcado em microcontrolador ESP32 de arquitetura 32-bits.

**Proteção de Linha:** Circuitos isolados com filtros RC Snubber para mitigação de ruído eletromagnético (EMI) no acionamento de cargas indutivas.

## Relatórios e Planilhas:

Permite salvar relatórios automaticamente em PDF e ou planilha com Numero de serie com informações como: Datas, Horário, OP, Modelos, Descrição, Potencia, Tensão, VA, Var, FP, Hz, Thi, Thu, Fuga(I), Candelas, TCC, IRC, Coord X, Corrd Y , Lum/Watt, Lum/W, Status, Peça atual, Total OP, e etc.

Data	Hora	OP	Modelo	Descrição	W_Nominal	V_Real	I_Real	W_Real	VA	VAR	FP_Real	Hz	THDi	THDu	Fuga_mA
03/05/2026	18:01:32	JR200	JPI200-5000	Projektor Industrial LED 200W	200	242,7	0,866	203,1	210,1	-53,4	0,966	60	4,8	0,9	0
03/05/2026	18:02:30	JR200	JPI200-5000	Projektor Industrial LED 200W	200	243,1	0,863	202,6	209,8	-53,8	0,965	60	4,8	0,9	0
03/05/2026	18:28:39	JR200	JPI200-5000	Projektor Industrial LED 200W	200	237,8	0,887	202,9	210,8	-51,1	0,962	60	8,5	1,5	0
03/05/2026	18:31:45	JR200	JPI200-5000	Projektor Industrial LED 200W	200	238	0,883	202,3	210,2	-51,2	0,962	60	8,5	1,5	0
03/05/2026	18:52:06	JR200	JPI200-5000	Projektor Industrial LED 200W	200	241,6	0,868	202,8	209,7	-52,8	0,967	60	4,8	0,9	0
03/05/2026	19:28:44	JR200	JPI200-5000	Projektor Industrial LED 200W	200	242,1	0,864	202	209,2	-53,3	0,966	60	4,8	0,9	0
03/05/2026	19:31:30	JR200	JPI200-5000	Projektor Industrial LED 200W	200	242,1	0,865	202,3	209,3	-53	0,966	60	4,8	0,9	0
03/05/2026	19:32:41	JR200	JPI200-5000	Projektor Industrial LED 200W	200	242,1	0,864	202	209,1	-53,1	0,966	59,9	4,8	0,9	0
04/05/2026	08:13:44	JR200	JPI200-5000	Projektor Industrial LED 200W	200	238,5	0,875	202,1	208,7	-51,3	0,968	60	5,6	1,1	0
04/05/2026	08:16:13	JR200	JPI200-5000	Projektor Industrial LED 200W	200	239	0,874	202,1	208,7	-51,4	0,968	60	5,6	1	0

Candelas_cd	TCC	IRC	Coord_X	Coord_Y	Lim_W_Min	Lim_W_Max	Lim_I_Min	Lim_I_Max	Lim_FP	Lim_THDi	Status	Peça_Atual	Total_OP
6577	4991	72	0,3187	0,3336	180	220	0,768	0,938	0,92	30	APROVADO	1	10
4278	5048	72	0,3175	0,3314	180	220	0,767	0,937	0,92	30	APROVADO	2	10
4293	5040	72	0,3176	0,3317	180	220	0,787	0,962	0,92	30	APROVADO	3	10
4258	5050	72	0,3174	0,3312	180	220	0,786	0,961	0,92	30	APROVADO	4	10
17107	5043	72	0,3176	0,3316	180	220	0,771	0,942	0,92	30	APROVADO	5	10
26047	5150	72	0,3184	0,333	180	220	0,77	0,941	0,92	30	APROVADO	6	10
13324	5152	72	0,3184	0,3324	180	220	0,769	0,94	0,92	30	REPROVADO	7	10
26492	5162	72	0,3182	0,3325	180	220	0,77	0,941	0,92	30	APROVADO	8	10
25674	5162	72	0,3182	0,3326	180	220	0,78	0,953	0,92	30	APROVADO	9	10
17113	5164	72	0,3182	0,332	180	220	0,778	0,951	0,92	30	REPROVADO	10	10

## Venda Confiança e Entregue Conformidade Técnica:

O STB-LED Audit é a solução definitiva para eliminar a lentidão e os erros de processos manuais, garantindo a precisão rigorosa exigida pelo mercado. Com um veredito "passa/não-passa" inviolável, o sistema automatiza exigências normativas e gera laudos técnicos com assinatura digital e diagrama CIE 1931. Sua tecnologia oferece rastreabilidade total assegurando um histórico inquestionável para auditorias do Inmetro e ISO 9001. Mais do que um equipamento, é uma ferramenta de Big Data que protege sua indústria contra reprovações e devoluções, transformando complexidade burocrática em tranquilidade operacional absoluta.