Painéis elétricos de média tensão: segurança e performance

Fabricantes e concessionárias têm buscado níveis mais altos de qualidade de operação e segurança, mas mercado ainda carece de certificação e ensaios compulsórios

Quadros e painéis elétricos, para atuação em baixa, média ou alta tensão, são equipamentos fundamentais para uma instalação elétrica. Mais do que o "coração" da instalação, o painel funciona como um "cérebro" de todo o sistema elétrico, já que é ele que exerce o papel de comandar o funcionamento da instalação, além de proteger os circuitos elétricos.

Os painéis elétricos podem ser de vários tipos, como de distribuição, de comando e controle e centro de controle de motores, e são constituídos por diversos dispositivos, entre eles, fusíveis, disjuntores, chaves, inversores e CLPs, a depender da especificação do projeto.

Uma das grandes preocupações na hora de especificar e montar um painel ou cubículo de média tensão é a segurança patrimonial e, principalmente, das pessoas. Cada vez mais, concessionárias, indústrias e fabricantes têm projetado e instalado equipamentos comprovadamente mais seguros. Uma prova disso é que, atualmente, em torno de 80% dos painéis de média tensão ensaiados são aprovados em um dos laboratórios mais conhecidos do país, o Centro de Pesquisas de Energia Elétrica (Cepel). "E quando o fabricante busca atender aos requisitos de norma voluntariamente, com a preocupação voltada para essa segurança, ele acaba promovendo seus equipamentos para o mercado, sendo então vantajoso para todos", avalia Wagner de Almeida Duboc, chefe do Departamento de Laboratório de Adrianópolis (DLA) do Cepel.

Ocorre que o mercado brasileiro ainda não é maduro o suficiente a ponto de, voluntariamente, certificar seus produtos. O engenheiro eletricista de O&M na Enel, Márcio Silva, especialista em soluções e padrões alinhados às inovações tecnológicas, considera que a melhor forma de buscar uma sensibilização para o tema é por meio de um esforço coletivo. "Começaria pelo Inmetro tornando compulsória a realização de ensaios, as distribuidoras dando um regramento às suas normas de forma mais rígida e profissional, os fabricantes apresentando modelos e soluções mais atrativas a fim de atender a uma grande área compreendida pelas distribuidoras, principalmente em região monofásica e rural, as seguradoras passarem a exigir como requisito que os painéis sejam de fabricantes que tenham o seu produto certificado, e por fim, e não menos importante, que o cliente se sensibilize sobre a importância de um produto certificado", analisa. Fechando o ciclo, o poder público e a agência reguladora poderiam guiar este movimento, a exemplo do que já fizeram com veículos elétricos, mini e microgeração, entre outros. "Embora mais rígido, este trabalho tornaria o caminho mais rápido, priorizando o que todos têm em comum: a vida humana e a qualidade no fornecimento de energia elétrica", avalia Silva.

A importância dos ensaios

Embora ainda esteja aquém do desejado, o mercado brasileiro de painéis elétricos de média tensão tem amadurecido e, cada vez mais, fabricantes e concessionárias têm buscado níveis mais altos de qualidade de operação e segurança. Os ensaios e as certificações são a prova de que os equipamentos cumprem os requisitos normativos.

Os principais ensaios de tipo em cubículos de média tensão são: ensaios dielétricos, elevação de temperatura com medição de resistência ôhmica, ensaios de verificação de corrente suportável de curta duração e valor de crista da corrente suportável nos circuitos principal e de aterramento, ensaios de verificação da capacidade de estabelecimento e interrupção nos dispositivos de manobra, ensaios de verificação de operação satisfatória

dos dispositivos de manobra e partes removíveis, ensaios de verificação da proteção de pessoas contra efeitos elétricos perigosos, ensaios mecânicos e ensaio de arco devido à falha interna.

Wagner Duboc conta que, dentre esses ensaios, o Cepel realiza aqueles que necessitem de uma infraestrutura laboratorial mais específica, principalmente que envolvam potências de ensaios mais elevadas, como ensaios de verificação de corrente suportável de curta duração e valor de crista da corrente suportável nos circuitos principal e de aterramento, ensaio de arco devido à falha interna e ensaios de elevação de temperatura para valores elevados de corrente.

Duboc conta que, ao longo dos anos, tem percebido leve aumento da qualidade dos painéis que chegam para ser testados, mas devido à tendência de redução de custos, alguns projetos, já submetidos aos ensaios de tipo e aprovados, sofrendo modificações, acabam tendo problemas durante a realização de novos ensaios. "Algumas dessas modificações são provocadas por novas tecnologias, outras apenas redução de custos, mas os ensaios têm justamente a função de avaliar essas alterações, podendo resultar em equipamentos mais modernos, seguros, confiáveis e com preços mais reduzidos", afirma.

A queima de indicadores (utilizados para verificar danos a pessoas ao redor do cubículo) durante os ensaios de arco interno está entre a maior ocorrência de falhas. Nos ensaios de corrente suportável de curta duração, a maior falha ocorre no circuito de aterramento, que rompe durante o ensaio e no circuito principal, na quebra de isoladores. Com relação ao ensaio de elevação de temperatura, a maior falha ocorre nos contatos removíveis dos disjuntores, onde o valor obtido de temperatura excede os limites de norma.

A realização dos ensaios é importante

para atestar a qualidade e segurança dos equipamentos, mas também para que estes sejam aceitos pelos clientes mais exigentes. As concessionárias, por exemplo, têm uma série de recomendações e determinações para adquirir painéis e cubículos. Essas regras variam de acordo com a aplicação e com cada concessionária. O engenheiro Márcio Silva explica que os requisitos de toda distribuidora é a própria norma ABNT NBR IEC 62271-200 e correlatas, além de algumas particularidades relativas às áreas de concessão.

Como mencionado, todos os ensaios discriminados na norma são relevantes para garantir o bom funcionamento de modo seguro do conjunto blindado de média tensão, mas alguns ensaios, segundo Silva, podem ser considerados mais relevantes, como os ensaios de arco interno, de curto-circuito e de tensão suportável nominal à frequência industrial, pois estes estão diretamente relacionados à segurança não apenas da instalação, mas também dos operadores.

"Entendo que os principais riscos são a vida das pessoas nas hipóteses de sinistros podendo evoluir para um princípio de incêndio que com muita sorte ficará limitado a danos materiais e patrimoniais", avalia o engenheiro, justificando que por este motivo os processos de homologação das concessionárias costumam ser rígidos.

					A empresa é		Principal Segmento de atuação			Principal canal de vendas								Certificado ISO								
EMPRESA	TELEFONE	SITE	CIDADE	UF	Fabricante	Distribuidora	Industrial	Comercial	Residencial	Distribuidores / atacadistas	Revendas / varejistas	Venda direta ao cliente final	Telemarketing	Internet	Construtoras	Instaladores	Outros	9001 (qualidade)	14001 (ambiental)	Serviço de atendimento ao cliente por telefone e/ou internet	Programas na área de responsabilidade social	Exporta produtos acabados	Importa produtos acabados	Possui corpo técnico especializado para oferecer suporte aos clientes	Oferece treinamento técnico para os clientes	Fornece serviços de instalação e/ou manutenção dos equipamentos
ABB ELETRIFICAÇÃO	(11) 3688-9000	www.new.abb.com/br	São Paulo	SP	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
ALPHA EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS	(11) 3933-7533	www.alpha-ex.com.br	São Paulo	SP	X		X				X	X		X	X	X		X		X				X	X	
ANDALUZ INDÚSTRIA	(27) 3041-6766	www.andaluz.ind.br	Serra	ES	X		X	X	X	X	X				X	X		X		X	X			X	X	
BRVAL	(21) 3812-3100	www.brval.com.br	Valença	RJ	X		X											X	X	X	X	X	X	X	X	X
BTM SERVICE	(11) 2413-2095	www.grupobtm.com.br	Guarulhos	SP	X		X					X				X		X		X	X	X	X	X	X	X
CARTHOM'S ELETRO METALURGICA	(19) 3466-8600	www.carthoms.com.br	Nova Odessa	SP	X		X				X	X			X	X		X		X	X	X	X	X		
CONTROLE ENGENHARIA	(31) 3542-5476	www.controleengenharia.com.br	Nova Lima	MG	X		X					X						X		X	X			X	X	X
DELTA CANALETAS	(11) 4705-3133	www.deltaperfilados.com.br	Santana de Parnaíba	SP	X		X	X		X	X						X			X				X		
ELETRO PAINEL	(44) 3027-9868	www.eletropainel.com.br	Maringá	PR	X	X	X				X	X	X			X				X	X			X	X	X
ELETROMECAP	(31) 3361-1081	www.eletromecap.com.br	Contagem	MG	X		X				X	X			X	X				X	X			X	X	X
ELETROPOLL	(47) 3375-6700	www.eletropoll.com.br	Corupá	SC	X	X	X	X		X		X			X	X		X		X	X	X	X	X	X	
ELOS ELETROTÉCNICA	(41) 3383-9290	www.elos.com.br	São José dos Pinhais	PR	X	X	X	X				X			X	X	X	X		X		X	X	X	X	X
ENERBRAS MATERIAIS ELÉTRICOS	(41) 2111-3000	www.enerbras.com.br	Campo Largo	PR	X				X	X	X									X	X	X	X	X	X	X
ENGEREY	(41) 3022-3050	www.engerey.com.br	Curitiba	PR	X		X	X				X				X		X		X	X			X	X	
ESA ELETROTECNICA SANTO AMARO	(11) 5562-8866	www.esa.com.br	Diadema	SP	X		X					X	X		X	X		X		X			X	X	X	X
FASORIAL	(11) 3368-5259	www.fasorial.com.br	São Paulo	SP	X		X	X				X		X		X				X				X	X	X
FINDER	(11) 4223-1550	www.finder.com.br	São Caetano do Sul	SP	X		X	X	X	X		X					X	X	X	X	X	X	X	X	X	
FOCKINK	(55) 3375-9500	www.fockink.ind.br	Panambi	RS	X		X			X		X						X		X	X	X		X	X	X
FORTLIGHT	(11) 2087-6000	www.fortlight.com.br	Guarulhos	SP	X		X				X	X			X	X		X		X			X	X	X	
FORZA	(41) 3023-1150	www.forza-ind.com.br	Curitiba	PR	X		X					X					X	X		X	X	X	X	X	X	X
GAZQUEZ PAINÉIS ELÉTRICOS	(11) 3380-8080	www.gazquez.com.br	Mairiporã	SP	X		X	X							X	X	X			X	X			X	X	
GIMI SOLUÇÕES	(11) 4752-9900	www.gimi.com.br	Suzano	SP	X		X	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X
HM INDÚSTRIA	(37) 3232-3324	www.hmindustria.com.br	Pará de Minas	MG	X		X						X	X						X				X		
HOLEC BY WOHNER	(15) 3363-8111	www.holec.com.br	Boituva	SP	X		X	X		X	X	X			X	X		X		X	X	X	X	X	X	X
HSN ENERGY	(11) 4368-7828	www.metalaserpaineis.com.br/	São Bernardo do Campo	SP	X		X	X				X				X				X				X	X	X
INDÚSTRIA ELETROMECÂNICA M ROSLER	100 41588440	www.tpcpaineis.com.br	Vargen Grande Paulista	SP	X		X					X				X				X	X			X	X	X
KIENZLE TIME CONTROLS	(11) 2538-4507	www.kienzle.com.br	São Paulo	SP	X		X	X	X	X	X			X		X				X			X	X		
KITFRAME	(11) 4613-4555	www.kitframe.com	Cotia	SP	X		X									X	X	X		X	X		X	X	X	X
LOJA ELÉTRICA	(31) 3218-8000	www.lojaeletrica.com.br	Belo Horizonte	MG			X			X	X	X		X	X	X	X	X		X			X	X	X	
LUZVILLE ENGENHARIA	(47) 3145-4600	www.luzville.com.br	Joinville	SC	X		X	X				X			X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
MÉDIA TENSÃO COMERCIAL ELETRICA	(11) 2384-0155	www.mediatensao.com.br	Guarulhos	SP		X	X	X		X	X	X	X		X	X				X				X	X	X
METTA SOLUÇÕES ELÉTRICAS	(31) 3368-7300	www.metta.ind.br/	Contagem	MG	X		X	X				X						X		X	X	X	X	X	X	X
MONTER	(11) 4487-6760	www.montereletrica.com.br	Itatiba	SP	X		X	X				X		X	X	X		X	X	X				X	X	X
NOVEMP	(11) 4093-5300	www.novemp.com.br	São Bernardo do Campo	SP	X		X	X	X			X			X	X		X	X	X	X	X		X	X	X
PATEC	(11) 2917-3399	www.patecpaineis.com.br	São Paulo	SP	X			X							X	X								X	X	X
PRO PAINEL	(11) 2499-1314	www.propainel.com.br	São Paulo	SP	X		X	X				X		X	X	X	X	X		X	X	X		X	X	X
PROMINS PAINÉIS ELÉTRICOS	(14) 3366-2900	www.promins.com.br	Bauru	SP	X		X	X				X			X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X
QUADRIMAR	(21) 2428-3155	www.quadrimar.com.br	Rio de Janeiro	RJ	X	X	X	X	X			X			X	X				X				X	X	X
RDI BENDER	(11) 3602-6260	www.rdibender.com.br	Osasco	SP		X	X					X						X		X			X	X	X	X
RENETEC	(11) 4991-1999	www.renetec.com.br	Santo André	SP	X		X			X	X	X		X	X			X		X	X	X	X	X	X	X
RIO-TECH	(17) 4009-0500	www.rio-tech.com.br	São José do Rio Preto	SP	X		X					X			X	X		X		X		X	X	X	X	

Tipos de Quadros e Painéis (Montagem Completa)																					Tipos de invólucros (caixas vazias)								
Quadros de distribuição de força	Quadros de distribuição de luz	Cubículos tipo Metal-Clad	Quadros para partida de motores em MT	Centro de controle de motores (CCM)	Cubículos MT	Cabines de barramentos	Cabines primárias	Quadros de automação	Quadros para áreas classificadas (EX)	Mesas de comando	Quadros para medidores de energia	Eletrocentro	Quadro fotovoltáico	Centro de medição agrupada	Painel de Soft Starter	Painéis de BT	Painel de Proteção e/ou controle	Quadros de partida de motores	Cabines de barramentos	Outros	Armários modulares	Caixas de medição	CCM	Quadros de distribuição	Cubículos	Acessórios e ferragens em geral para painéis	Caixas a prova de tempo	Caixas para áreas classificadas	Outros
X	X		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	
									X						X			X									X	X	
X	X	X	X		X		X	X	X		X										X	X		X	X		X	X	
X		X	X	X	X		X	X		X		X		X	X	X	X	X											
			X	X	X	X	X	X			X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
																					X	X	X	X	X	X	X	X	
X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X		X		X	X	X	X											
																				X									X
X				X				X		X	X				X	X	X	X			X		X	X		X	X		
X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X			X	X	X	X	X		X		X	X		X			
X	X			X		X		X		X					X	X	X	X	X		X		X	X		X			
											X	X				X				X				X			X		X
	X																							X					
X	X		X	X	X			X		X		X	X		X	X	X	X											
X	X		X	X				X		X	X				X	X	X	X											
X	X							X							X	X	X	X			X			X			X		
																				X									X
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X		
									X																		X	X	
X		X	X	X	X	X			X			X				X	X	X	X	X									X
					X		X					X	X			X	X			X					X				
X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X									X
																					X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X												X			X	X				X			X		X	X		
X	X		X	X				X			X		X		X	X	X	X		X	X			X		X	X	X	
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
																				X									X
X	X			X				X							X	X	X	X		X	X		X	X		X	X		
X	X		X	X	X	X	X	X		X	X		X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X		X		
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	
		X	X		X		X				X	X		X			X									X		
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X		X	X	X		X	X	
X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X		X	X	X	X	X	X	X										
X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X		
X	X		X	X				X								X	X	X						X					
X	X			X				X		X	X				X	X	X	X			X		X	X					
X	X	X	X	X	X	X	X	X				X	X		X	X	X	X											
X									X															X			X	X	
X	X	X	X	X	X		X	X				X			X	X	X	X					X		X				

Tipos de Quadros e Painéis (Montagem Completa)	Tipos de invólucros (caixas vazias)
Quadros de distribuição de força	Armários modulares
Quadros de distribuição de luz	Caixas de medição
Cubículos tipo Metal-Clad	CCM
Quadros para partida de motores em MT	Quadros de distribuição
Centro de controle de motores (CCM)	Cubículos
Cubículos MT	Acessórios e ferragens em geral para painéis
Cabines de barramentos	Caixas a prova de tempo
Cabines primárias	Caixas para áreas classificadas
Quadros de automação	Outros
Quadros para áreas classificadas (EX)	
Mesas de comando	
Quadros para medidores de energia	
Eletrocentro	
Quadro fotovoltáico	
Centro de medição agrupada	
Painel de Soft Starter	
Painéis de BT	
Painel de Proteção e/ou controle	
Quadros de partida de motores	
Cabines de barramentos	
Outros	

					A empresa é		Principal Segmento de atuação			Principal canal de vendas								Certificado ISO								
EMPRESA	TELEFONE	SITE	CIDADE	UF	Fabricante	Distribuidora	Industrial	Comercial	Residencial	Distribuidores / atacadistas	Revendas / varejistas	Venda direta ao cliente final	Telemarketing	Internet	Construtoras	Instaladores	Outros	9001 (qualidade)	14001 (ambiental)	Serviço de atendimento ao cliente por telefone e/ou internet	Programas na área de responsabilidade social	Exporta produtos acabados	Importa produtos acabados	Possui corpo técnico especializado para oferecer suporte aos clientes	Oferece treinamento técnico para os clientes	Fornece serviços de instalação e/ou manutenção dos equipamentos
RITTAL	(11) 3622-2377	www.rittal.com.br	São Paulo	SP	X		X			X		X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
RM SAREL	(11) 98160-3866	www.rmenergy.com.br	Cunha	SP	X	X	X									X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ROMAGNOLE	(44) 3233-8500	www.romagnole.com.br	Mandaguari	PR	X		X			X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	
SCHNEIDER ELECTRIC	0800 7289 110	www.se.com/br	São Paulo	SP	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
SECPAINEIS	(11) 4091-0601	www.secpaineis.com.br	Diadema	SP	X		X	X				X		X	X	X	X	X		X	X			X	X	X
SEL	(19) 3515-2010	www.selinc.com/pt/	Campinas	SP	X		X					X					X	X		X	X	X	X	X	X	X
SELCO ENGENHARIA	(65) 3027-9000	www.selconet.com.br	Cuiabá	MT	X		X	X				X			X	X								X		X
SETTA	(34) 3826-7800	www.gruposetta.com.br	Patos de Minas	MG	X		X					X						X		X	X			X		X
SIELETRIC	(47) 3261-1500	www.sieletric.com.br	Balneário Camboriú	SC	X		X	X				X				X				X				X	X	
SIEMENS	08000 11 94 84	www.siemens.com.br	São Paulo	SP	X		X	X	X	X	X	X			X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
SOPRANO	(54) 2101-7070	www.soprano.com.br	Caxias do Sul	RS	X		X	X	X	X	X				X	X		X		X	X	X	X	X	X	
STECK	(11) 2248-7000	www.steck.com.br	São Paulo	SP	X		X		X	X	X			X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	
TASCO	0800 770 3171	www.tasco.com.br	Boituva	SP	X		X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X		X		
TELBRA EX	(11) 2946-4646	www.telbra.com.br	São Paulo	SP	X		X					X	X	X			X	X		X	X	X		X	X	X
TPC	(11) 94767-8383	www.tpcpaineis.com.br	Vargen Grande Paulista	SP	X		X					X				X				X	X			X	X	X
VARIXX	(19) 3301-6900	www.varixx.com.br	Piracicaba	SP	X		X				X	X				X		X		X	X	X		X	X	X
VEPAN	(11) 4645-2141	www.vepan.com.br	Itaquaquecetuba	SP	X		X	X	X			X		X	X	X	X			X	X		X	X	X	X
VL SAUTER	(11) 99945-0438	www.vlindustria.com.br	São Paulo	SP	X		X					X			X	X				X	X	X	X	X	X	X
VOLGA	(62) 3207-6161	www.volga.com.br	Aparecida de Goiânia	GO	X		X					X		X		X		X		X	X	X	X	X	X	X
VR PAINÉIS ELÉTRICOS	(17) 4009-5100	www.vrpaineis.com.br	São José do Rio Preto	SP	X		X	X				X	X	X	X	X		X		X	X	X	X	X	X	X
WAGO BRASIL	(11) 2923-7200	www.wago.com.br	Jundiaí	SP	X		X	X	X	X	X	X			X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	
WEG	(47) 3276-4000	www.weg.net	Jaraguá do Sul	SC	X		X	X	X	X	X	X			X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
ZETTATECCK	(19) 3321-8400	www.zettatecck.com.br	Araras	SP	X		X				X	X		X						X		X		X	X	X

Tipos de Quadros e Painéis (Montagem Completa)																					Tipos de invólucros (caixas vazias)								
Quadros de distribuição de força	Quadros de distribuição de luz	Cubículos tipo Metal-Clad	Quadros para partida de motores em MT	Centro de controle de motores (CCM)	Cubículos MT	Cabines de barramentos	Cabines primárias	Quadros de automação	Quadros para áreas classificadas (EX)	Mesas de comando	Quadros para medidores de energia	Eletrocentro	Quadro fotovoltáico	Centro de medição agrupada	Painel de Soft Starter	Painéis de BT	Painel de Proteção e/ou controle	Quadros de partida de motores	Cabines de barramentos	Outros	Armários modulares	Caixas de medição	CCM	Quadros de distribuição	Cubículos	Acessórios e ferragens em geral para painéis	Caixas a prova de tempo	Caixas para áreas classificadas	Outros
X	X			X				X	X	X	X		X		X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	
		X			X		X		X		X	X	X				X				X	X			X				
		X			X	X	X	X				X				X	X								X				
X	X	X	X	X	X		X					X			X	X													
X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X									
																	X			X									
X	X			X				X		X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X		X					
X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X			X		
		X			X		X										X					X		X					
X	X	X	X	X	X			X				X			X	X	X	X			X			X					
X	X							X	X				X											X		X			
																								X		X	X		
																				X						X			
X			X	X				X	X	X					X	X	X	X			X		X	X			X	X	
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	
															X	X				X						X			
X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X			X	X	X	X	X										X
X	X			X				X							X	X	X	X			X		X	X			X		
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X	X	X		X		
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X		X	X	X	X	X										X
																				X									X
X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X			X			X					
X	X		X	X	X			X		X		X	X		X	X	X	X		X									