



# **Plano e Procedimento da Garantia de Qualidade em Projectos de Obras**

## **Obras do Sistema de Cablagem Estruturada**



## Plano e Procedimento da Garantia de Qualidade em Projectos de Obras

### Obras do Sistema de Cablagem Estruturada

#### 1. Generalidades e Campo de Aplicação

A presente secção aplica-se a obras da instalação de cabos trançados sem blindagem e cabos de fibra óptica relativos ao do sistema de cablagem estruturada. O sistema de cablagem estruturada é utilizado na rede doméstica do edifício ou entre zona de edificações para transmissão de sinais em diferentes serviços de comunicação (telefones, aparelhos de fax, computadores, videoconferência, etc). De acordo com os requisitos da concepção, proposta e peças desenhadas, deve realizar inspecção aos trabalhos de instalação, como modelo, propriedades e funcionalidades do produto, trabalhos de identificação dos cabos, etc.

Todos os requisitos mencionados devem estar de acordo com especificações técnicas/cadernos de encargos e relevantes normas. Caso não seja especificado pelo projectista sobre os requisitos, é recomendado utilizar referências de normas nacionais e internacionais ou regionais.

#### 2. Requisitos dos Documentos de Garantia de Qualidade em Projectos de Obras

Os documentos abaixo referidos devem ser submetidos pelo empreiteiro de acordo com as fases de obras do sistema de cablagem estruturada para fim de aprovação ou de registo:

##### **Fase antes de execução**

- ✓ Declaração de responsabilidade dos engenheiros de áreas de especialização relevantes registados na Direcção dos Serviços de Solos e Construção Urbana;
- ✓ Todos os documentos técnicos devem ser assinados por um engenheiro de áreas de especialização relevantes registado na Direcção dos Serviços de Solos, Obras Públicas e Transportes de Macau.
- ✓ Peças escritas do projecto e peças desenhadas detalhadas para aprovação do projetista e da entidade fiscalizadora (se aplicável);
- ✓ Informações sobre os materiais e certificados de conformidade da qualidade

relacionados;

- ✓ Método de instalação;
- ✓ Plano, método e fichas de monitorização devem ser submetidos para revisão, incluindo mas não limitado:
  - Itens em geral
  - Teste de todos os tipos de cabo
  - Outros itens para testar
  - Lista de quantidade de equipamentos de todos os seus sistemas e subsistemas, plano e fichas de autoinspecção, qualificação da terceira entidade para realização de testes, e relativas fichas inspecção, quantidade e frequência de amostragem (se aplicável).

Nota: Para melhor controlo de qualidade, os requisitos exigidos para o teste que se encontram nos relatórios submetidos devem ser de acordo com a versão actualizada, onde a validade não deve ser superior a 5 anos.

### **Durante a fase de execução**

- ✓ Registos da chegada dos materiais submetidos periodicamente para aprovação da entidade fiscalizadora e da entidade de controlo de qualidade;
- ✓ Peças desenhadas do sistema;
- ✓ Desenhos de configuração do sistema de calhas e tubos;
- ✓ Planta de configuração dos equipamentos;
- ✓ Desenhos de pormenor da instalação dos equipamentos;
- ✓ Diagrama do encaminhamento de cabos de barramento externo;
- ✓ Informações e peças desenhadas de ligação elétrica dos equipamentos/ quadro de controlo;
- ✓ Diagrama sistemático da ligação do sistema;
- ✓ Manual de produto dos equipamentos/sistema;
- ✓ Lista dos materiais e equipamentos;
- ✓ Deve fazer uma área de amostra na sala de corrente fraca para verificar se o processo de instalação atende aos requisitos da instalação.

### **Durante a fase da recepção**



- ✓ Telas finais;
- ✓ Registos da recepção das obras ocultas;
- ✓ Manual de manutenção e reparação;
- ✓ Registos realizados pelo empreiteiro e inspeções aleatórias realizadas pela entidade terceira para o sistema de cablagem estruturada.

**Nota:**

1. Se a entidade fiscalizadora e a unidade de controlo de qualidade revisarem as informações relevantes e se houver dúvidas ou incerteza sobre a qualidade de produção, a unidade de controlo de qualidade salvaguarda o direito de exigir ao empreiteiro para coordenação da realização dos testes de amostragem da terceira entidade;
2. Todas as peças desenhadas devem ter apropriada escala e descrição detalhada.

**3. Inspeção, Ensaio e Recepção**

Durante as obras do sistema de cablagem estruturada, deve utilizar equipamentos com certificado de calibração válida, realizadas pelos profissionais qualificados fornecidos pelo empreiteiro. Caso seja necessário enviar os registos de inspeção para conseguir a aprovação, os respectivos registos devem ser devidamente confirmados e assinados pelo relativo profissional dos campos relevantes (excepto para terceira entidade de inspeção aprovada pelo departamento governamental de Macau). Os itens para ensaio representam-se no quadro seguinte:

Quadro dos Itens para Inspeção de Obras do Sistema de Cablagem Estruturada						
Objectivos		Controlo de Material	Controlo de Execução	Frequência Recomendada da Inspeção	Norma a Cumprir	Nota
Itens para Inspeção						
Itens em geral	Todos os materiais e equipamentos são correspondentes aos requisitos dos materiais aprovados	✓	✓	100%	a, b	Deve submeter os registos de inspeção
	Localização e Método de Instalação do Equipamento de Acordo com Peças Desenhadas	---	✓			
	Aparência Completa e Instalação Sólida, Organizada e Agradável	✓	✓			



Quadro dos Itens para Inspeção de Obras do Sistema de Cablagem Estruturada						
Objectivos		Controlo de Material	Controlo de Execução	Frequência Recomendada da Inspeção	Norma a Cumprir	Nota
Itens para Inspeção						
	Funcionamento dos equipamentos do sistema sob ativação normal	---	✓	100% <sup>(1)</sup>		
	Cada Componente do Sistema com uma Identificação Impressa Única, Clara, Permanente e Não Fácil de Cair	---	✓			
	Cabos com Própria Etiqueta Impressa Única, Clara e Permanente e Não Fácil de Cair	---	✓			
	Cabos Bem Dispostos, Direção Reta, Raio de Curvatura de acordo com Requisitos Relevantes, Sem Emaranhamento, Bem Amarrados e Fixados, Cabos Expostos Protegidos por Tubos Encamisados	---	✓			
	A conexão entre a extremidade e os condutores deve ser sólida e confiável	---	✓			
	Resistência de ligação à terra dos equipamentos deve cumprir os requisitos de peças escritas do projeto	---	✓			
	Durante o trabalho de ligação dos cabos da fibra óptica, cabo ou ponta da fibra óptica da bandeja / painel / tomada cujo revestimento exterior seja desinstalado deve ser devidamente tratado, tendo em atenção o raio de curvatura e bom arranjo dos cabos.	---	✓			
	Registos de operação do ensaio do sistema - Operação contínua de 120 horas sem avaria	---	✓			[4]



Quadro dos Itens para Inspeção de Obras do Sistema de Cablagem Estruturada						
Objectivos		Controlo de Material	Controlo de Execução	Frequência Recomendada da Inspeção	Norma a Cumprir	Nota
Itens para Inspeção						
Cabos de Par Trançado	Diagrama de fiação, perda de inserção, perda de retorno, paradiafonia, soma de potências de paradiafonia, atenuação para relação de telediafonia, soma de potências de atenuação para relação de telediafonia, tempo de atraso máximo, tolerância do tempo de atraso máximo, resistência de loop DC	---	✓	100% <sup>(1)</sup>	a, b [1], [2], [3]	Deve submeter os registos de inspeção
	O comprimento deve estar de acordo com os requisitos da versão mais recente de ANSI / TIA / EIA 568 ou ISO / norma internacional IEC 11801, projeto, especificações técnicas / cadernos dos encargos;					
A localização da extremidade dos cabos consistente com as peças desenhadas relevantes	---	✓				
Fibra Óptica Monomodo/ Fibra Óptica Multimodo	Comprimento e Atenuação do Cabo					
	O respectivo ensaio deve estar de acordo com os requisitos da versão mais recente de ANSI / TIA / EIA 568 ou ISO / norma internacional IEC 11801, projeto, especificações técnicas / cadernos dos encargos;	---	✓			
	A localização da extremidade dos cabos consistente com as peças desenhadas relevantes	---	✓			
Outros	Itens que são necessários no projeto de obras específico, mas não estão mencionados acima	---	✓		a, b	Deve submeter os registos de inspeção

### 3. Inspeção, Ensaio e Recepção (Continuação)

Durante as obras do sistema de cablagem estruturada, deve utilizar equipamentos com certificado de calibração válida, realizadas pelos profissionais qualificados fornecidos pelo empreiteiro. Caso seja necessário enviar os testes e o registo de inspeção para conseguir a aprovação, o respectivo registo de inspeção deve ser devidamente confirmado e assinado pelo relativo profissional dos campos relevantes (excepto para terceira entidade de inspeção aprovada pelo departamento governamental de Macau). Os itens para ensaio e recepção representam-se no quadro seguinte:

Quadro dos Itens para Ensaio de Obras do Instalação do Sistema de Cablagem Estruturada						
Itens para Ensaio		Objectivos	Desempenho do Sistema	Frequência do Ensaio	Norma a Cumprir	Nota
Cabos de par trançado	Diagrama de fiação, perda de inserção, perda de retorno, paradiafonia, soma de potências de paradiafonia, atenuação para relação de telediafonia, soma de potências de atenuação para relação de telediafonia, tempo de atraso máximo, tolerância do tempo de atraso máximo, resistência de loop DC		✓	5% ① ②	a, b [1], [2], [3]	Realizado pela terceira entidade
	O comprimento deve estar de acordo com os requisitos da versão mais recente de ANSI / TIA / EIA 568 ou ISO / norma internacional IEC 11801, projeto, especificações técnicas / cadernos dos encargos;					
Fibra Óptica Monomodo/ Fibra Óptica Multimodo	O comprimento e a atenuação do cabo devem estar de acordo com os requisitos da versão mais recente de ANSI / TIA / EIA 568 ou ISO / norma internacional IEC 11801, projeto, especificações técnicas / cadernos dos encargos;		✓		a, b [1], [2], [3]	

#### Nota:

#### Norma a Cumprir

a - Peças escritas do projecto

b - Especificações Técnicas / Cadernos de Encargos

(1) O teste deve ser realizado de acordo com os requisitos do modelo de enlace permanente / fibra óptica, exceto devidamente especificado nas pelas escritas ou outras razões de utilização.

#### Frequência recomendada da inspeção:

- ① Quando as especificações técnicas/os cadernos de encargos indicam que o resultado do teste/parâmetros têm um impacto importante na construção ou qualidade do projeto, devem ser considerados para inspeção de amostragem. A entidade de controlo de qualidade recomenda que a frequência geral de inspeção de amostragem realizada pela terceira



entidade seja de 5%, mas podem ajustar-se de acordo com a situação real. Quando os resultados dos testes de amostragem não satisfizerem os requisitos, devem ajustar ou substituir as peças ou sistemas de ensaio e, em seguida, realizam-se de novo os testes semelhantes. A entidade de controlo de qualidade pode aumentar a frequência de inspeção de amostragem de acordo com a situação real para garantir que a qualidade atenda aos requisitos.

- ② A frequência de inspeção para recolha de amostra é de 5%, sendo recolha mínima de 1-2 amostra para quantidade abaixo de 10 unidades.

#### **4. Regulamentos citados/Documentos técnicos de referência**

- [1] GB/T 50312-2016，中華人民共和國國家標準，綜合佈線系統工程驗收規範
- [2] ISO/IEC 11801, Information Technology – Generic cabling for customer premises
- [3] ANSI/TIA/EIA 568, Commercial building telecommunications standard
- [4] GB 50339-2013，中華人民共和國國家標準，智能建築工程質量驗收規範