

CONTADORES DE ENERGIA ELÉTRICA

Filtro PLC para ligação a Equipamento de Medição Inteligente monofásico/trifásico, Gateway PLC e acessórios de proteção

Regras de execução e montagem

Elaboração: DIT

Homologação: conforme despacho do CA de 2024-02-09

Edição: 1

Acesso: **X** Livre Restrito Confidencial

ÍNDICE

ÍNDICE	2
0 INTRODUÇÃO	3
1 OBJETIVO E CAMPO DE APLICAÇÃO	3
2 NORMAS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	3
2.1 Documentos E-REDES e regulamentos	3
3 TERMOS E DEFINIÇÕES	4
4 ABREVIATURAS	4
5 FUNÇÕES	5
6 ARQUITETURA DE LIGAÇÃO	6
7 PROCEDIMENTO DE APLICAÇÃO DE FILTROS PLC	8
8 CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DAS SOLUÇÕES DE PROTECÇÃO DOS FILTROS PLC	9
8.1 Condições de utilização da solução de proteção Caixa Platine	9
8.2 Condições de utilização da solução de proteção “Caixa Selável”	11
8.3 Condições de utilização da solução de proteção “Caixa Individual”	14
8.4 Condições de utilização da solução de proteção caixa de contagem.....	15
8.5 Condições de utilização de outras soluções de proteção (customizadas).....	15
9 PROCEDIMENTO DE INSTALAÇÃO DOS FILTROS PLC E SOLUÇÃO DE PROTECÇÃO	15
9.1 Procedimento de instalação do(s) Filtro(s) PLC e Caixa Selável ou Caixa Individual	15
9.2 Procedimento de instalação do(s) Filtro(s) PLC e Caixa Platine	16
9.3 Procedimento de instalação do(s) Filtro(s) PLC na caixa de contagem	17
10 UTILIZAÇÃO DE GATEWAY PLC	19
10.1 Condição de utilização da Gateway PLC.....	19
10.2 Procedimento de Instalação da Gateway PLC	21
11 FLUXOGRAMA PARA APLICAÇÃO DE SOLUÇÕES DE PROTECÇÃO DE FILTROS PLC/GATEWAY PLC	22
12 TIPOS DE FILTRO PLC	23
12.1 PREMO BF-40SP-D3-IPC-EREDES	23
12.2 PREMO BF-65SP-D3-EREDES.....	23
12.3 PREMO BF80S.....	24
12.4 PREMO BF-80S-3PHN	24
12.5 EDIGAL EMK4025.....	24
12.6 EDIGAL EMK4040.....	25
12.7 EDIGAL EMK8065.....	25
12.8 EDIGAL CBF8080.....	25
12.9 EDIGAL CBF3080.....	26
12.10 SPICA STRIKE FILTRE_PLC_TRIPHASE_80A.....	26
12.11 WITHUS FILTRO PLC 40-65A	27
13 TIPOS DE ACESSÓRIOS DE PROTECÇÃO FILTRO PLC	28
13.1 Caixa Platine/Caixa Selável e Filtros PLC Premo	28
13.2 Caixa Platine/Caixa Selável e Filtros PLC Edigal	28
13.3 Caixa Individual e Filtro PLC Edigal	28
13.4 Caixa Individual e Filtro PLC Withus	29
13.5 Caixa Individual e Filtro PLC Premo	29
13.6 Acessórios de proteção	29

0 INTRODUÇÃO

O presente documento destina-se a definir o procedimento de instalação de Filtros PLC e acessório(s) de proteção, em função das características do local onde os Equipamentos de Medição Inteligentes (EMI) se encontram instalados. É igualmente definido o procedimento de instalação de Gateway PLC e respetivo(s) acessório(s) de proteção.

O Filtro PLC é um equipamento destinado a ser instalado em bastidores de contadores, caixas de contagem e outros locais, aos terminais de saída do Equipamento de Medição Inteligente, sempre que seja necessário bloquear a injeção e propagação de ruído conduzido emitido na banda CENELEC A, com origem em instalações elétricas de utilização, na rede de distribuição pública de baixa tensão.

A Gateway PLC é um equipamento destinado a ser instalado ao longo da rede BT, em local apropriado, em que seja necessário injetar ou regenerar a comunicação PLC existente na linha elétrica, sempre que exista elevada atenuação e/ou ruído na rede que impossibilite a comunicação entre os EMI PLC e o DTC.

Os acessórios de proteção dos Filtros PLC destinam-se a assegurar e/ou reforçar a proteção mecânica e elétrica dos condutores, utilizados na ligação do EMI ao Filtro PLC, e do Filtro PLC ao cabo que alimenta a instalação de utilização, e garantir que os condutores se encontram inacessíveis. Os acessórios de proteção constituem uma barreira física que impedem o acesso indevido dos utilizadores da instalação, aos condutores e aos Filtros PLC, evitando choques ou acidentes que possam ocorrer devido ao toque ou o mau manuseamento destes equipamentos.

Os acessórios de proteção da Gateway PLC destinam-se a assegurar a instalação, proteção mecânica e elétrica do equipamento, e dos condutores utilizados na ligação da Gateway PLC a um ponto da rede de distribuição de baixa tensão (p.e armário de distribuição).

Na elaboração do procedimento foram tidas em conta as soluções de Filtros PLC e Gateway PLC disponíveis no mercado, o tipo de acessórios de proteção mais adequados, as práticas atualmente seguidas na ligação deste tipo de equipamentos (EMI, Filtros PLC e Gateway PLC), e as disposições aplicáveis na normalização e regulamentos em vigor (regulamento de segurança, RTIEBT entre outros).

1 OBJETIVO E CAMPO DE APLICAÇÃO

O presente documento destina-se a indicar as soluções de proteção (acessórios de proteção), e regras de instalação a aplicar na ligação de Filtros PLC e Gateway PLC.

2 NORMAS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

O presente documento inclui disposições de outros documentos, os quais se encontram a seguir listados, com indicação das respetivas datas de edição.

Quaisquer das referidas edições só serão aplicáveis, no âmbito do presente documento, se forem objeto de inclusão específica, por modificação ou aditamento ao mesmo.

2.1 Documentos E-REDES e regulamentos

Documento	Edição	Título
D00-C10-001/N	2013	Condições de serviço e características gerais da rede de distribuição em AT, MT e BT. Generalidades.
DMA-C44-506/N	2020	Equipamentos de monitorização de rede e de telecontagem estáticos, combinados, para pontos de BTN monofásicos / trifásicos – Características e Ensaios.
DMA-C98-405/N	2020	Controlador de Transformador de Distribuição (Distribution Transformer Controller – DTC) para instalação em Postos de Transformação MT/BT – Características e Ensaios
Decreto Regulamentar n.º 90/84, 26.12.1984	1984	Regulamento de Segurança de Redes de Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão (RSRDEEBT)
Portaria n.º 949-A/2006, 11.09, e atualizações subsequentes	2006	Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão (RTIEBT)

3 TERMOS E DEFINIÇÕES

Para efeitos do presente documento, são aplicáveis os seguintes termos e definições:

3.1 Filtro

Equipamento linear projetado para transmitir componentes espectrais de sinais de acordo com uma lei específica, geralmente a fim de permitir a passagem dos componentes de certas bandas de frequência e atenuar nas restantes bandas.

3.2 Banda de frequências

Conjunto contínuo de frequências entre duas frequências limite. Uma banda de frequência é um intervalo caracterizado por dois valores que definem sua posição no espectro de frequência, por exemplo, suas frequências limite inferior e superior.

3.3 Sinal

Mensagem codificada, ou seja, a sequência de estados digitais ou analógicos em uma comunicação que é uma mensagem.

3.4 Atenuação

Relação entre os valores de entrada e saída de quantidades do mesmo tipo em um dispositivo ou sistema.

3.5 Instalações comerciais e industriais

Todas as instalações, exceto instalações residenciais.

3.6 instalações residenciais

Instalações utilizadas como habitação para as pessoas.

3.7 Consumidor

Parte que recebe energia elétrica da empresa de fornecimento ou distribuição.

3.8 Invólucro

Parte destinada a assegurar a proteção do equipamento contra certas influências externas e assegurar, sobre todas as suas faces, uma proteção contra os contactos diretos com um grau de proteção mínimo (norma IEC 61439-1, secção 3.4.5).

3.9 Equipamento de classe II

Equipamento, cuja proteção contra o choque elétrico não reside unicamente na isolação principal, dispondo também de medidas de segurança suplementares, tais como, duplo isolamento ou isolamento reforçado. Essas medidas não incluem a utilização de dispositivos para ligação à terra de proteção nem dependem das condições de instalação (norma IEC 61140).

3.10 Grau de poluição

Reporta-se às condições de ambiente para os quais o conjunto de aparelhagem está previsto (IEC 61439-1 secção 7.1.3).

4 ABREVIATURAS

No presente documento são usadas as seguintes abreviaturas:

BT	Baixa Tensão
DEF	Documento de Especificações funcionais da E-REDES

DMA	Documento normativo de características e ensaios de materiais e aparelhos da E-REDES
DTC	Distribution Transformer Controller
EMI	Equipamento de Medição Inteligente
PLC	Power Line Communication
PRIME	PoweRline Intelligent Metering Evolution
PT	Posto de Transformação

5 FUNÇÕES

O Filtro PLC é um equipamento destinado a ser instalado aos terminais de saída do EMI, com o objetivo de bloquear o ruído conduzido emitido na banda de frequências CENELEC A (3 kHz até 95 kHz), com origem na instalação elétrica (instalação residencial, comercial ou industrial), e evitar que se propague ao longo da rede de distribuição pública de baixa tensão, causando perturbações na comunicação entre os EMI de tecnologia de comunicação PLC e o DTC.

A instalação de Filtros PLC junto ao(s) foco(s) de ruído permite aumentar o nível de sinal-ruído PLC na rede de distribuição pública de baixa tensão, possibilitando a exploração da infraestrutura de equipamentos EMI de forma mais eficiente tirando partido de todas as potencialidades das redes inteligentes.

Na figura 1 é indicado o cenário base de utilização do Filtro PLC.

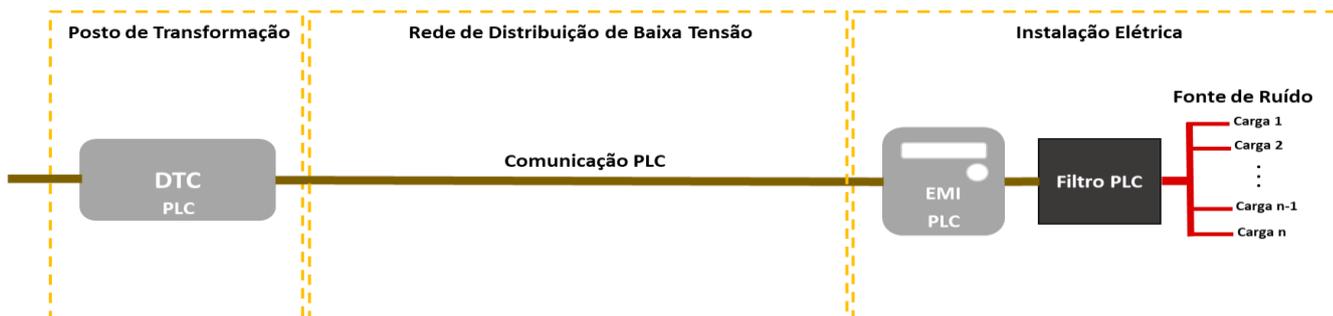


Figura 1 - Instalação de Filtro PLC em instalação elétrica onde existe injeção de ruído na rede BT dificultando a comunicação entre o EMI e o DTC

O acessório de proteção destina-se a assegurar a segurança do local onde o Filtro PLC é instalado, impedindo o acesso ao Filtro PLC e aos condutores, protegendo os utilizados da instalação contra choques elétricos ou acidentes que possam ocorrer devido ao contacto direto.

Em função das características da instalação, e do espaço existente para montar os Filtros PLC, deverá ser utilizado uma das seguintes soluções (acessórios) de proteção:

- Caixa platine (Código JUMP 20214785);
- Caixa selável (Código JUMP 20215041);
- Caixa individual;
- Caixa de contagem;
- Outros.

A Gateway PLC é um equipamento destinado a ser instalado ao longo da rede BT, em local apropriado, em que seja necessário injetar ou regenerar a comunicação PLC existente na linha elétrica, sempre que exista elevada atenuação e/ou ruído na rede que impossibilite a comunicação entre os EMI PLC e o DTC.

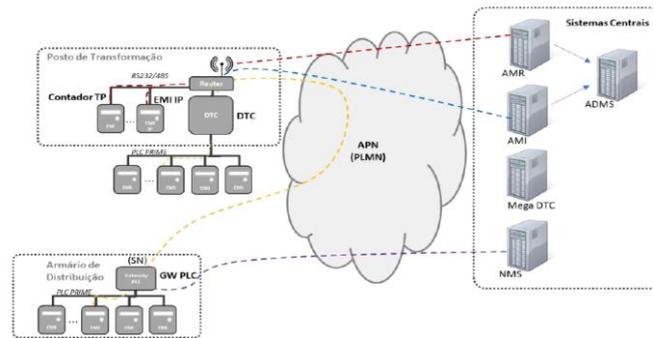


Figura 2 - Instalação de Gateway PLC em determinados troços de rede onde existem dificuldades de comunicação (ruído, atenuação)

Em função das características da instalação, e do espaço existente para montar a Gateway PLC, deverá ser utilizado uma das seguintes soluções (acessórios) de proteção:

- Caixa “P100”;
- Outros.

6 ARQUITETURA DE LIGAÇÃO

Os filtros PLC podem ser de dois tipos em função da sua forma de ligação à instalação elétrica. Podem ser ligados apenas à Fase (filtro com componente indutiva) ou ligados à Fase e ao Neutro (filtro com componente indutiva e capacitiva).

Os filtros PLC podem ainda ser trifásicos ou monofásicos, em função do tipo de EMI e características da instalação elétrica onde são instalados. Os filtros trifásicos são utilizados em instalações com EMI trifásico, enquanto os filtros monofásicos são utilizados em instalações com EMI monofásico ou trifásico (neste último caso com a instalação de três filtros monofásicos, um por cada fase).

Nas Figuras 3, 4, 5 e 6 é apresentado o esquema de ligação do Filtro PLC aos dispositivos externos.

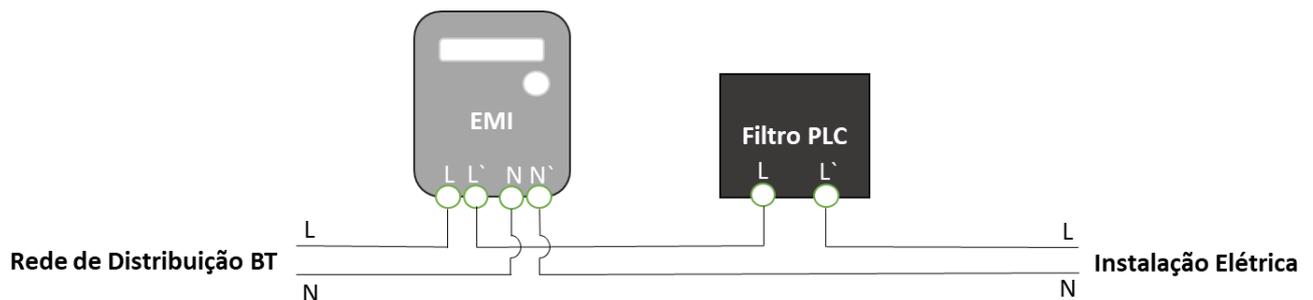


Figura 3 – Esquema de ligação do Filtro PLC monofásico com EMI monofásico, ligação à Fase

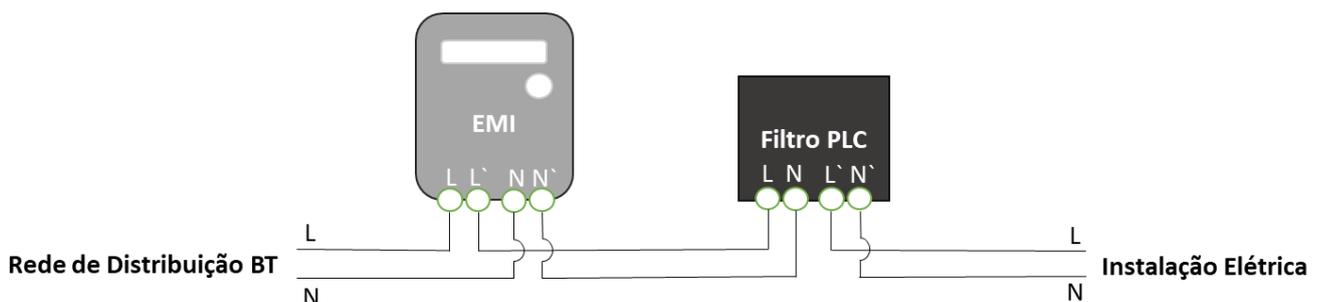


Figura 4 – Esquema de ligação do Filtro PLC monofásico com EMI monofásico, ligação à Fase e ao neutro

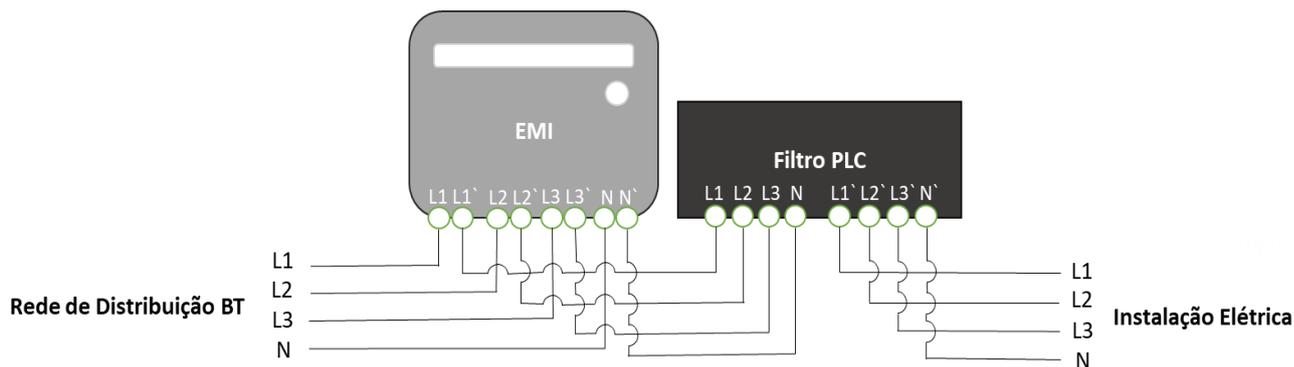


Figura 5 – Esquema de ligação do Filtro PLC trifásico com EMI trifásico

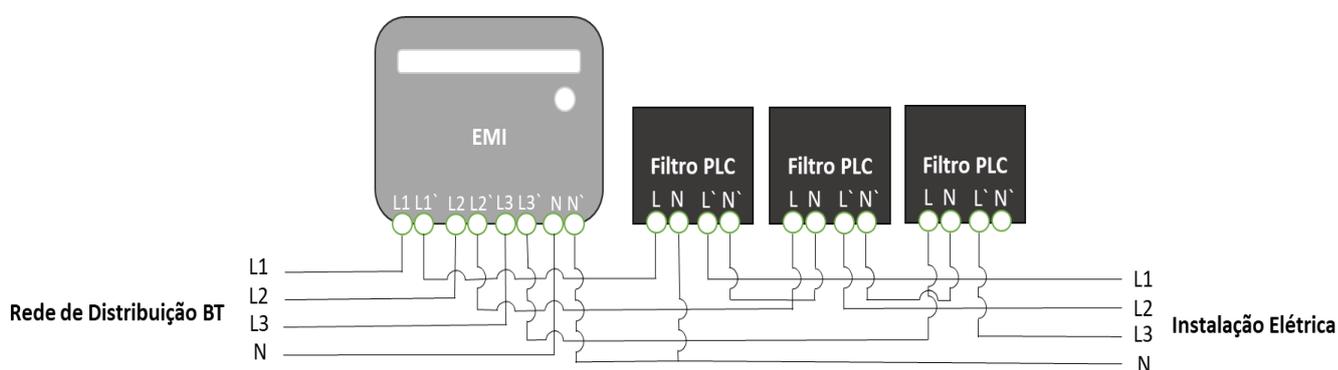


Figura 6 – Esquema de ligação do(s) Filtro(s) PLC monofásico com EMI trifásico

A Gateway PLC é um equipamento que para operar necessita que seja estabelecida uma ligação trifásica a um ponto de alimentação da rede BT.

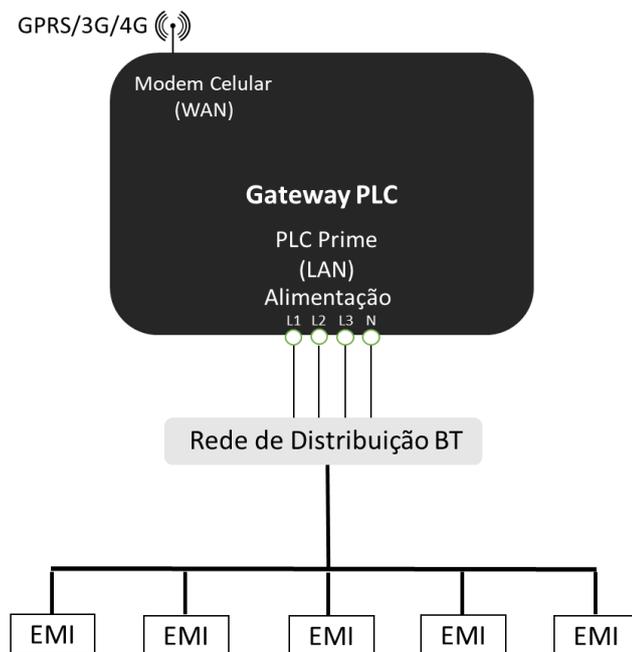


Figura 7 – Esquema de ligação da Gateway PLC à rede BT

7 PROCEDIMENTO DE APLICAÇÃO DE FILTROS PLC

Uma vez detetada a fonte de ruído PLC (instalação de origem do ruído), deverá proceder-se a instalação do(s) Filtro(s) PLC.

A seleção do tipo de Filtro PLC a aplicar na instalação deverá ser feita seguindo a ordem proposta abaixo. Só se passará ao Filtro seguinte da lista nas seguintes situações:

- O passo anterior não produziu os efeitos pretendidos, ou seja, o Filtro PLC selecionado não permitiu recuperar a comunicação dos EMI afetados pelo ruído (necessário selecionar um Filtro PLC com maior atenuação). **Nota:** Registrar fotograficamente a instalação do Filtro PLC e do analisador de espectros de cada iteração;
- A potência da instalação a ser filtrada é superior à máxima suportada pelo Filtro PLC selecionado, ou seja, a corrente máxima do circuito onde o Filtro PLC vai ser instalado é superior à corrente de referência do Filtro PLC. **Nota:** Na escolha do Filtro PLC começar pelo que suporta a potência da instalação;
- O Filtro PLC não cabe no espaço existente para a sua instalação, ou seja, apresenta dimensões muito grandes;
- O Filtro selecionado não existe em stock;

Tipo de Filtro PLC a aplicar em Instalação monofásica até 10,35 kVA (45A):

1. FILTRO MONO 40A LIG FASE (Código JUMP 20198191);
2. FILTRO MONO 40A LIG FASE E NEUTRO (Código JUMP 20198192);
3. FILTRO MONO 65A LIG FASE E NEUTRO (Código JUMP 20198193);

Tipo de Filtro PLC a aplicar em Instalação trifásica até 41.4 kVA (60A):

1. 3xFILTRO MONO 65A LIG FASE E NEUTRO (Código JUMP 20198193);

Nota: Pontualmente, em algumas instalações trifásicas poderão ter de ser aplicados Filtros PLC de 80A. Deverá ser seguido a seguinte ordem na sua seleção:

1. FILTRO TRIF 80A (Código JUMP 20198195);
2. 3xFILTRO MONO 80A LIG FASE E NEUTRO (Código JUMP 20198194);

A seleção do tipo de proteção a aplicar nos Filtros PLC deverá ser efetuada de acordo com os critérios definidos na secção 8 do presente documento, que estão diretamente relacionados com as características da instalação.

Para instalação dos Filtros PLC e acessórios de proteção deverão ser seguidas as instruções de montagem indicadas pelo fabricante e o procedimento de instalação definido na secção 9 do presente documento.

Sempre que seja necessário instalar Filtro(s) PLC numa instalação, essa intervenção deverá ser devidamente justificada, através da captura e registo da seguinte informação:

1. Captura do espectro PLC PRIME com o ruído medido, EMI alimentado e sem o Filtro PLC ligado;
2. Captura do espectro PLC PRIME com o ruído medido, EMI sem alimentação e sem o Filtro PLC ligado;

3. Captura do espectro PLC PRIME com o ruído medido, EMI alimentado e o Filtro PLC ligado;
4. Foto do Filtro PLC instalado e da solução de proteção;
5. Foto do EMI em que seja possível ver o estado do LED de comunicação PLC.

Deverá ser registado em sistema o trabalho de instalação dos Filtros PLC. Deverá constar pelo menos a seguinte informação:

- Número de série do EMI da instalação;
- Tipo de Filtro PLC instalado;
- Número de Filtros PLC instalados;
- Número de série do(s) Filtro(s) PLC instalado(s);
- Tipo de solução de proteção do Filtro PLC aplicada.

8 CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DAS SOLUÇÕES DE PROTECÇÃO DOS FILTROS PLC

8.1 Condições de utilização da solução de proteção Caixa Platine

Sempre que exista espaço para utilizar a solução “Caixa Platine”, deverá ser a solução de proteção implementada.

Em locais em que o compartimento apresente profundidade suficiente para que o(s) Filtro(s) PLC sejam montados por de trás do EMI, deverá ser utilizado uma Caixa Platine que impeça o acesso do cliente aos condutores e ao(s) Filtro(s) PLC (impeça o toque). A Caixa Platine apresenta dupla funcionalidade, a primeira de cobrir totalmente os condutores e os Filtros PLC, e a segunda de servir de suporte para fixação do EMI (o EMI é fixo na face frontal da caixa, ou seja, na tampa da Caixa Platine).

Esta solução poderá ser utilizada no interior ou no exterior da caixa de contagem.

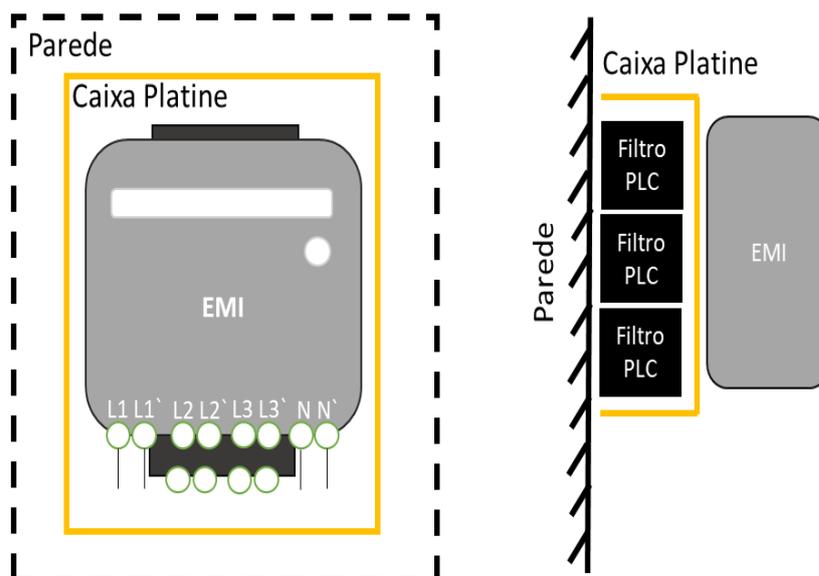


Figura 8 – À direita vista frontal de uma instalação de Filtro(s) PLC protegida por Caixa Platine, e à esquerda vista lateral da instalação;

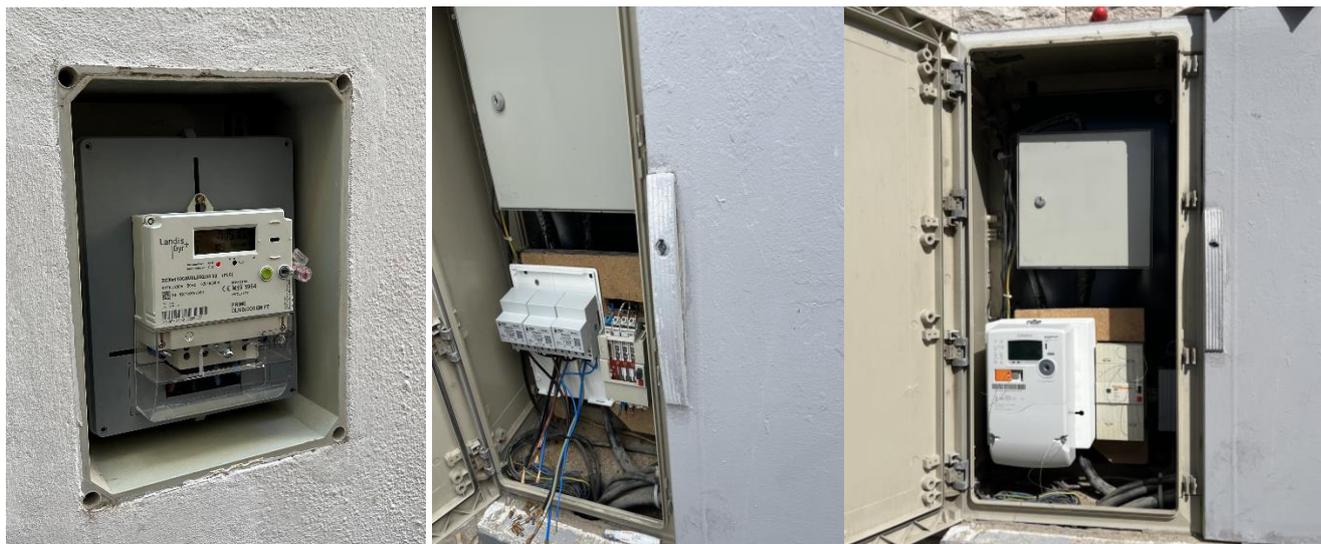


Figura 9 – Exemplo de instalações em que o compartimento apresenta profundidade suficiente para que o(s) Filtro(s) PLC sejam montados por de trás do EMI;

A Caixa Platine deve ser colocada de forma a cobrir totalmente o(s) Filtro(s) PLC e os condutores que lhes estão ligados.

Na Figura 8 é indicado as características da Caixa Platine.

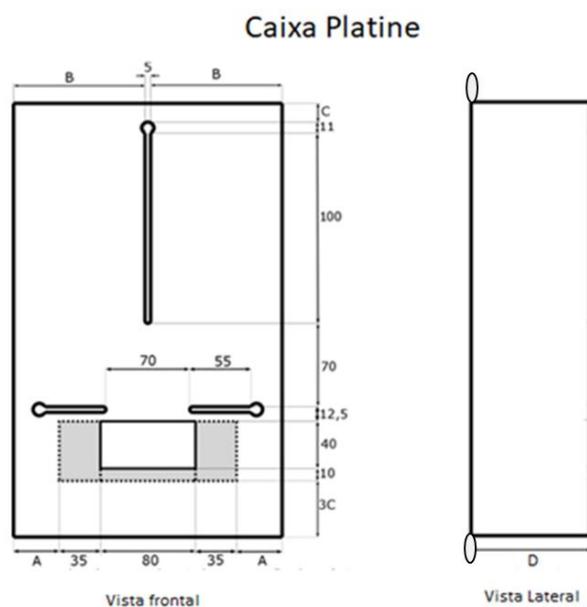


Figura 10 – Caixa Platine. A sombreado e tracejado assinalam-se as regiões destacáveis (a quebrar no processo de instalação, se necessário);

A Caixa Platine apresenta duas aberturas na face posterior para passagem dos cabos (entrada e saída de cabos), que são constituídas por troços destacáveis com as dimensões indicadas na Figura 9. Se necessário, estes troços serão removidos no processo de instalação. As aberturas deverão ser colocadas mais à direita possível, para que nas situações em que os Filtros PLC sejam montados na vertical, a entrada dos cabos não condicione a instalação dos Filtros PLC.

A Caixa Platine apresenta ranhuras nas faces laterais que permitam a ventilação.

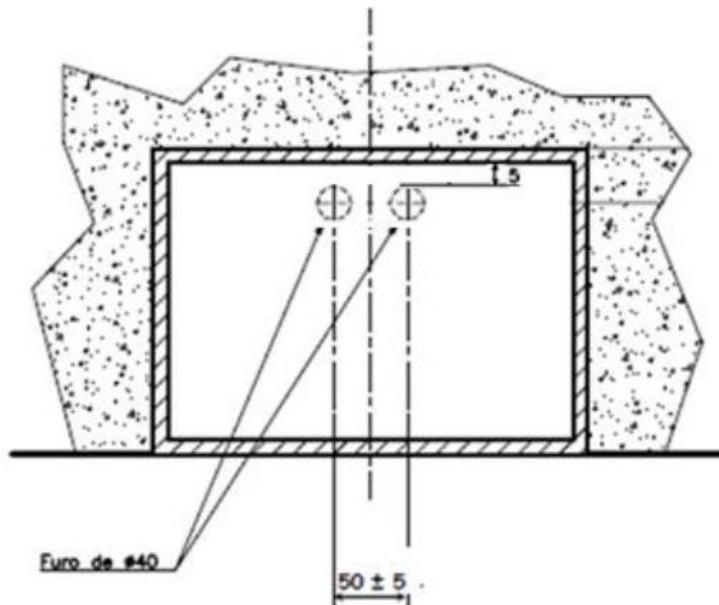


Figura 11 – Caixa Platine (vista de baixo) – Localização das aberturas para passagem dos cabos

Com base nas dimensões dos Filtros PLC utilizados pela E-REDES, dimensões máximas dos EMI (trifásico e monofásico), e do espaço necessário para a passagem de cabos e condutores, a Caixa Platine deve apresentar as dimensões internas definidas na tabela 1.

Dimensões	Altura [mm]	Largura [mm]	Profundidade [mm]
Caixa Platine	270	210	100

Tabela 1 – Dimensões da Caixa Platine;

A Caixa Platine deverá ser fixa à parede ou à face posterior da caixa de contagem, com recurso a parafusos. Uma vez montado a “Caixa Platine” deverá ser possível colocar selos na parte frontal da caixa, impedindo o acesso indevido ao seu interior.

8.2 Condições de utilização da solução de proteção “Caixa Selável”

Em locais onde não existe espaço para utilizar a solução Caixa Platine, e em que exista espaço para montar o(s) Filtros PLC, no mesmo compartimento, e no mesmo plano em que se encontra montado o EMI, deverá ser utilizado uma caixa selável que impeça o acesso do cliente aos condutores e ao(s) Filtro(s) PLC (impeça o toque).

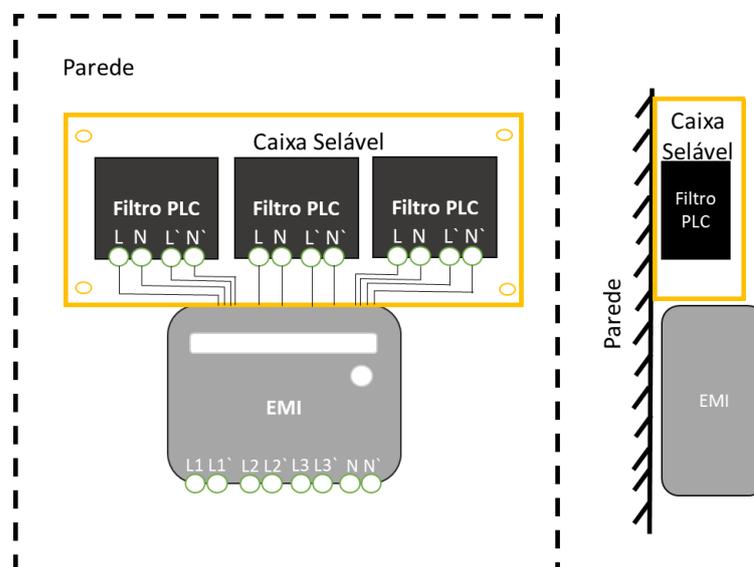


Figura 12 – À direita vista frontal de uma instalação de Filtro(s) PLC protegida por caixa selável, e à esquerda vista lateral da instalação;



Figura 13 – Exemplo de instalações onde existe espaço para a instalação de Filtro(s) PLC, no mesmo compartimento e no mesmo plano do EMI;



Figura 14 – A amarelo é sinalizado a área que deve ficar inacessível através da aplicação da caixa selável;



Figura 15 – Exemplo de caixa selável;

A Caixa Selável deve ser colocado de forma a cobrir totalmente o(s) Filtro(s) PLC e os condutores (os condutores devem ficar inacessíveis ao toque), mas de forma a não impedir o acesso ao EMI (botões, display, etc).

Na Figura 14 é indicado as características da Caixa Selável a aplicar aos Filtros PLC.

Nota: Do ponto vista construtivo e de dimensões a Caixa Selável é exatamente igual à Caixa Platine. A única diferença está na tampa que é totalmente fechada (não apresenta rasgos para fixação do EMI, nem a abertura para a passagem de cabos).

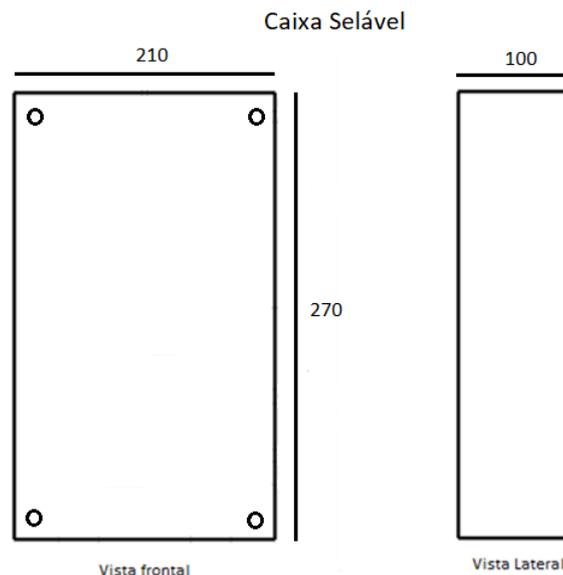


Figura 16 – Dimensões Caixa Selável a aplicar a 1 ou 3 Filtros PLC (instalação monofásica ou trifásica). Dimensões em mm;

Com base nas dimensões dos Filtros PLC utilizados pela E-REDES, e do espaço necessário para a passagem dos condutores, a caixa selável deve apresentar as dimensões definidas na tabela 2.

Dimensões	Altura [mm]	Largura [mm]	Profundidade [mm]
Caixa Selável	270	210	100

Tabela 2 – Dimensões da caixa selável para aplicar num Filtro PLC (instalação monofásica) ou em 3 Filtro PLC (instalação trifásica);

8.3 Condições de utilização da solução de proteção “Caixa Individual”

Em locais onde não existe espaço para utilizar a solução Caixa Platine, e em que exista espaço para montar o(s) Filtros PLC, no mesmo compartimento, e no mesmo plano em que se encontra montado o EMI, poderá ser utilizado uma caixa individual que impeça o acesso do cliente aos condutores e ao(s) Filtro(s) PLC (impeça o toque). **Nota:** A solução “Caixa Individual” e “Caixa Selável” podem ser utilizadas nos mesmos cenários. A utilização de uma solução em detrimento da outra deverá ser realizada em função do stock existente e do tipo de Filtros PLC a instalar.

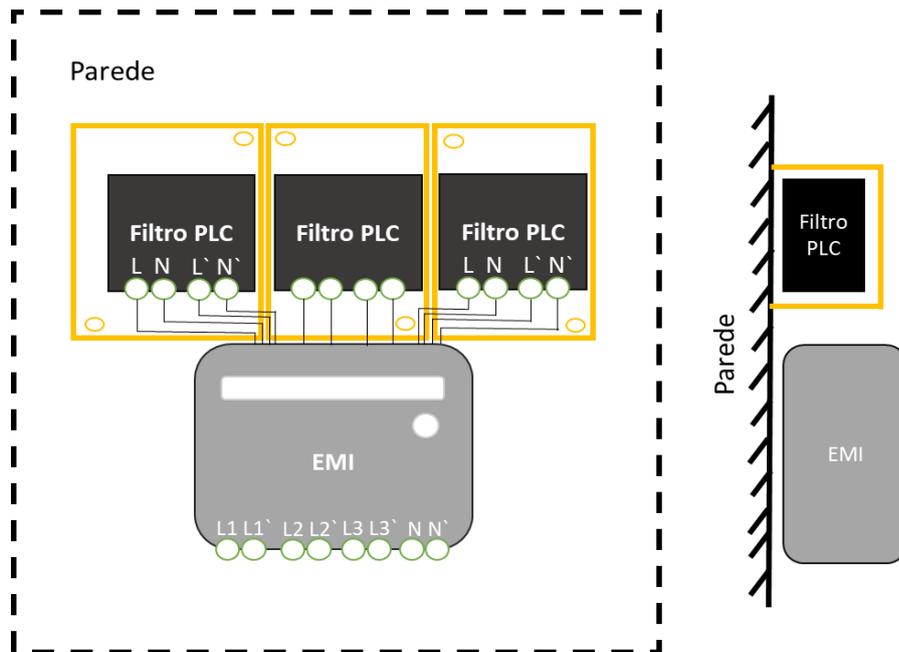


Figura 17 – À direita vista frontal de uma instalação de Filtro(s) PLC protegida por caixa individual, e à esquerda vista lateral da instalação;



Figura 18 – Exemplo de instalações onde existe espaço para a instalação de Filtro(s) PLC, no mesmo compartimento e no mesmo plano do EMI, e onde foi aplicado uma caixa individual em cada um dos Filtros PLC;

A caixa individual deve ser colocada de forma a cobrir totalmente o Filtro PLC, tal como ilustrado na Figura 18, e os condutores devem ficar inacessíveis ao toque.

8.4 Condições de utilização da solução de proteção caixa de contagem

Em locais onde o EMI se encontre instalado numa caixa de contagem normalizada pela E-REDES, os Filtros PLC devem ser montados dentro da caixa de contagem por de trás da platine, de forma a impedir o acesso do cliente aos condutores e ao(s) Filtro(s) PLC (impeça o toque). A platine é uma peça da caixa de contagem que serve de suporte para fixação do EMI.

Nota: Em alguns cenários poderá ser aplicada dentro da caixa de contagem a Caixa Platine em substituição da Platine.



Figura 19 – Caixa de contagem com 3 Filtros PLC montados por trás da platine

8.5 Condições de utilização de outras soluções de proteção (customizadas)

Em instalações com dimensões muito reduzidas, a utilização das soluções de proteção acima mencionadas, poderão não ser viáveis por não existir espaço suficiente para a sua instalação. Nessas situações deverão ser utilizadas soluções criadas à medida de cada instalação.

9 PROCEDIMENTO DE INSTALAÇÃO DOS FILTROS PLC E SOLUÇÃO DE PROTECÇÃO

9.1 Procedimento de instalação do(s) Filtro(s) PLC e Caixa Selável ou Caixa Individual

1. Desligar o fornecimento de energia ao EMI;
2. Desselar a tampa de terminais do EMI e retirar a tampa;
3. Montar o(s) Filtro(s) PLC no mesmo plano em que se encontra montado o EMI, o mais próximo possível do EMI, de modo a facilitar a ligação elétrica aos terminais do EMI.

Nota: Os Filtros PLC que não apresentem um sistema de fixação por parafusos, devem ser fixados com recurso a uma calha DIN. A calha deve ser fornecida e montada pelo instalador, antes de ser montado o(s) Filtro(s) PLC;

4. Ligar os terminais de saída do EMI aos terminais de entrada do(s) Filtro(s) PLC. Deverá ser utilizado condutores isolados, com secção adequada à potência máxima da instalação (corrente máxima que pode passar na instalação), e ponteiras nos terminais dos condutores.
5. Ligar os terminais de saída do Filtro PLC aos condutores do cabo que alimenta a instalação elétrica do cliente. Se os condutores do cabo não apresentarem comprimento suficiente para estabelecer a ligação aos terminais de saída do Filtro PLC, poderá proceder-se de duas formas:

- a. Fazer o enfiamento de um novo cabo com o comprimento adequado a ligação substituindo o existente. Esta solução deverá ser adotada se a caixa de derivação estiver próxima;
- ou
- b. Fazer um acrescento aos condutores do cabo existente com recurso a uma união por cravação, utilizado os mesmos condutores e ponteiras do ponto anterior e uma manga termo retrátil para garantir o isolamento no ponto de junção.

Nota1: Na instalação do(s) Filtro(s) PLC deverá ser utilizado um do(s) esquema(s) de ligação indicado na secção 6 do presente documento. A escolha do esquema de ligação dependerá do tipo de Filtro PLC escolhido e do tipo de EMI da instalação (monofásico ou trifásico).

Nota2: Deverá ser evitado, na medida do possível, que os condutores de entrada e saída do Filtro PLC se toquem e se cruzem para evitar a ocorrência de acoplamento de ruído.

6. Fechar a tampa de terminais de cada Filtro PLC e selá-la com recurso a um fio de selar da E-REDES.
7. Voltar a colocar a tampa de terminais do EMI e selá-la com recurso a um fio de selar da E-REDES;
8. Uma vez estabelecido a ligação elétrica entre o EMI e o(s) Filtro(s) PLC, e entre o(s) Filtro(s) PLC e a instalação elétrica do cliente, deverá ser assegurado que os condutores ficam inacessíveis ao toque. Montar um acrílico selável/caixa individual que cubra totalmente o(s) Filtro(s) e os condutores, impossibilitando o acesso aos mesmos, ou seja que o cliente os consiga tocar.
9. Selar os parafusos do acrílico/caixa individual com recurso a um fio de selar da E-REDES.

Nota: Todos os parafusos do acrílico/caixa individual de proteção dos Filtros PLC e condutores, devem prever a possibilidade de utilização de fio de selar de até 1.5 mm, em uso na E-REDES, de modo a serem selados pela E-REDES

10. Tirar uma foto à instalação com o(s) Filtro(s) PLC e o acrílico selável/caixa individual montado;
11. Ligar o fornecimento de energia do EMI;

9.2 Procedimento de instalação do(s) Filtro(s) PLC e Caixa Platine

1. Desligar o fornecimento de energia ao EMI;
2. Desmontar o EMI (desselar a tampa de terminais do EMI, retirar a tampa, desconectar os cabos que se encontram ligados aos terminais do EMI, e retirar o EMI);
3. Passar o cabo que vem da rede e o cabo que alimenta a instalação elétrica do cliente pela face posterior da Caixa Platine (quebrar os dois troços destacáveis para passagem dos cabos), e fixar a Caixa Platine no local onde se encontrava montado o EMI;
4. Montar a calha DIN na Caixa Platine, e fixar o(s) Filtro(s) PLC na calha DIN. A calha DIN pode ser montada na horizontal ou vertical. Para a colocação de apenas um Filtro PLC, a calha deverá ser montada na horizontal, para a colocação de três Filtros PLC a calha deverá ser colocada na vertical. Poderá ser considerado outro tipo de configuração em função das dimensões do(s) Filtro(s) PLC.

Nota1: A calha DIN fornecida com a Caixa Platine é constituída por dois troços. Quando a calha é fixa na horizontal, apenas é necessário utilizar um desses troços, o de maior dimensão. Quando a calha é fixa na vertical, deve ser utilizado os dois troços, que quando juntos formam uma só peça, permitindo a instalação dos 3 Filtros PLC

Nota2: Deverá ser evitado, na medida do possível, que os condutores de entrada e saída do Filtro PLC se toquem e se cruzem para evitar a ocorrência de acoplamento de ruído.

5. Ligar os terminais de saída do Filtro PLC aos condutores do cabo que alimenta a instalação elétrica do cliente. Se os condutores do cabo não apresentarem comprimento suficiente para estabelecer a ligação aos terminais de saída do Filtro PLC, poderá proceder-se de duas formas:
 - a. Fazer o enfiamento de um novo cabo com o comprimento adequado a ligação substituindo o existente. Esta solução deverá ser adotada se a caixa de derivação estiver próxima;
 - ou
 - b. Fazer um acrescento aos condutores do cabo existente com recurso a uma união por cravação, utilizado uma manga termo retrátil para garantir o isolamento no ponto de junção. Deverá ser utilizado condutores isolados, com secção adequada à potência máxima da instalação (corrente máxima que pode passar na instalação), e ponteiras nos terminais dos condutores;
 6. Ligar nos terminais de entrada do(s) do(s) Filtro(s) PLC condutores isolados com o comprimento adequado para ligação aos terminais de saída do EMI (Nota: os condutores que saem do(s) Filtro(s) PLC para o EMI devem passar pela abertura existente na face frontal da Caixa Platine, ou seja, pela tampa da caixa). Deverá ser utilizado condutores isolados, com secção adequada à potência máxima da instalação (corrente máxima que pode passar na instalação), e ponteiras nos terminais dos condutores.
 7. Fechar a tampa de terminais de cada Filtro PLC e selá-la com recurso a um fio de selar da E-REDES.
 8. Fechar a tampa da Caixa Platine.
 9. Fixar o EMI na face frontal da Caixa Platine, ou seja, na tampa da caixa;
 10. Ligar os condutores, mencionados no ponto 6, aos terminais de saída do EMI (os condutores do cabo que vem da rede devem passar pela abertura existente na face frontal da Caixa Platine).
 11. Ligar os terminais do cabo que vem da rede aos terminais de entrada do EMI (os condutores do cabo que vem da rede devem passar pela abertura existente na face frontal da Caixa Platine).
- Nota:** Na instalação do(s) Filtro(s) PLC deverá ser utilizado um do(s) esquema(s) de ligação indicado na secção 6 do presente documento. A escolha do esquema de ligação dependerá do tipo de Filtro PLC escolhido e do tipo de EMI da instalação (monofásico ou trifásico).
12. Colocar a tampa de terminais do EMI e selá-la com recurso a um fio de selar da E-REDES;
 13. Selar a Caixa Platine com recurso a um fio de selar da E-REDES;
 14. Uma vez estabelecido as ligações elétricas e a montagem da Caixa Platine verificar que os condutores e os Filtros PLC ficam inacessíveis ao toque.
 15. Tirar uma foto à instalação com o(s) Filtro(s) PLC e a Caixa Platine montada;
 16. Ligar o fornecimento de energia do EMI;

9.3 Procedimento de instalação do(s) Filtro(s) PLC na caixa de contagem

1. Desligar o fornecimento de energia ao EMI;
2. Desmontar o EMI da caixa de contagem (desselar a tampa de terminais do EMI, retirar a tampa, desconectar os cabos que se encontram ligados aos terminais do EMI, e retirar o EMI da platine);
3. Retirar a platine e montar o(s) Filtro(s) PLC (por trás da platine);

Nota1: Os Filtros PLC que não apresentem um sistema de fixação por parafusos, devem ser fixados com recurso a uma calha DIN. A calha deve ser fornecida e montada pelo instalador, antes de ser montado o(s) Filtro(s) PLC;

Nota2: Deverá ser evitado, na medida do possível, que os condutores de entrada e saída do Filtro PLC se toquem e se cruzem para evitar a ocorrência de acoplamento de ruído.

4. Ligar os terminais de saída do Filtro PLC aos condutores do cabo que alimenta a instalação elétrica do cliente. Se os condutores do cabo não apresentarem comprimento suficiente para estabelecer a ligação aos terminais de saída do Filtro PLC, poderá proceder-se de duas formas:
 - a. Fazer o enfiamento de um novo cabo com o comprimento adequado a ligação substituindo o existente. Esta solução deverá ser adotada se a caixa de derivação estiver próxima;
 - ou
 - b. Fazer um acrescento aos condutores do cabo existente com recurso a uma união por cravação, utilizado uma manga termo retrátil para garantir o isolamento no ponto de junção. Deverá ser utilizado condutores isolados, com secção adequada à potência máxima da instalação (corrente máxima que pode passar na instalação), e ponteiras nos terminais dos condutores;
5. Ligar nos terminais de entrada do(s) do(s) Filtro(s) PLC condutores isolados com o comprimento adequado para ligação aos terminais de saída do EMI (Nota: os condutores que saem do(s) Filtro(s) PLC para o EMI devem passar pela abertura existente na platine). Deverá ser utilizado condutores isolados, com secção adequada à potência máxima da instalação (corrente máxima que pode passar na instalação), e ponteiras nos terminais dos condutores.
6. Fechar a tampa de terminais de cada Filtro PLC e selá-la com recurso a um fio de selar da E-REDES.
7. Fixar a platine na caixa de contagem cobrindo totalmente o(s) Filtro(s).
8. Fixar o EMI na Platine;
9. Ligar os condutores, mencionados no ponto 5, aos terminais de saída do EMI (os condutores do cabo que vem da rede devem passar pela abertura existente na platine).
10. Ligar os terminais do cabo que vem da rede aos terminais de entrada do EMI (os condutores do cabo que vem da rede devem passar pela abertura existente na platine).

Nota: Na instalação do(s) Filtro(s) PLC deverá ser utilizado um do(s) esquema(s) de ligação indicado na secção 6 do presente documento. A escolha do esquema de ligação dependerá do tipo de Filtro PLC escolhido e do tipo de EMI da instalação (monofásico ou trifásico).

11. Colocar a tampa de terminais do EMI e selá-la com recurso a um fio de selar da E-REDES;
12. Uma vez estabelecido as ligações elétricas e a montagem da platine verificar que os condutores e o(s) Filtro(s) PLC ficam inacessíveis ao toque.
13. Tirar uma foto à instalação com o(s) Filtro(s) PLC e a caixa de contagem montada;
14. Ligar o fornecimento de energia do EMI;

10 UTILIZAÇÃO DE GATEWAY PLC

A Gateway PLC é um equipamento que se destina a ser instalado ao longo da rede de distribuição de baixa tensão, tipicamente junto ao armário de distribuição, com o objetivo de garantir a comunicação dos EMIs que possuem tecnologia de comunicação PLC com um DTC. Este equipamento apresenta a função de regenerar a comunicação PLC, nas situações em que o nível de sinal-ruído PLC seja baixo inviabilizando a comunicação. A comunicação PLC pode ser afetada por elevada atenuação na rede e/ou a existência de ruído, sendo a utilização da Gateway PLC uma forma de solucionar este problema, e em alguns casos uma solução complementar à utilização de Filtros PLC.



Figura 20 – Gateway PLC;

10.1 Condição de utilização da Gateway PLC

Em locais onde os EMIs se encontrem muito distantes do DTC e onde existam problemas de comunicação devido à elevada atenuação na rede BT deverá ser aplicado a Gateway PLC. Os Filtros PLC são instalados a jusante do EMI, junto aos terminais de saída, e não havendo espaço suficiente no compartimento elétrico do EMI para a sua instalação, poderá ser utilizada uma Gateway PLC em alternativa para resolver os problemas de ruído. A Gateway PLC deverá ser instalada o mais próxima possível do EMI onde foi detetado o foco de ruído e/ou problemas de atenuação, preferencialmente junto ao armário de distribuição mais próximo.

Para a instalação da Gateway PLC deverá ser utilizada uma caixa P100, que garanta a proteção mecânica do equipamento, e o estabelecimento de ligação elétrica ao armário de distribuição. A caixa deverá ser fixa à face lateral superior do armário de distribuição. Para proteção do equipamento deverá ser aplicado uma base de fusíveis de 6 A no interior da caixa P100.



Figura 21 – Caixa P100 com Gateway PLC instalada no interior;

Na Figura 22 é indicado as características da Caixa Platine.

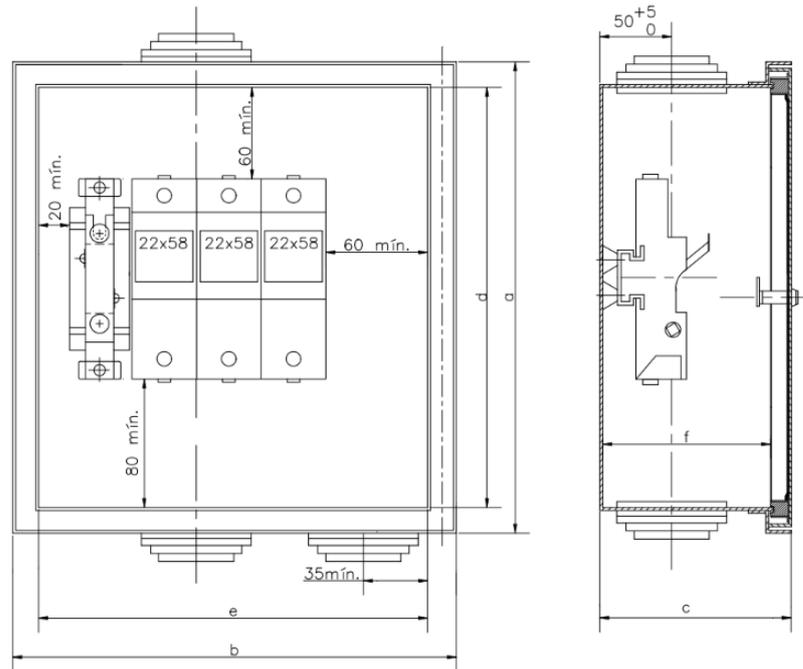


Figura 22 – Caixa P100, disposições e dimensões;

A Caixa P100 deve apresentar as dimensões internas definidas na tabela 3.

Dimensões	Altura [mm]	Largura [mm]	Profundidade [mm]
Caixa Platine	285	235	115

Tabela 3 – Dimensões da Caixa P100;

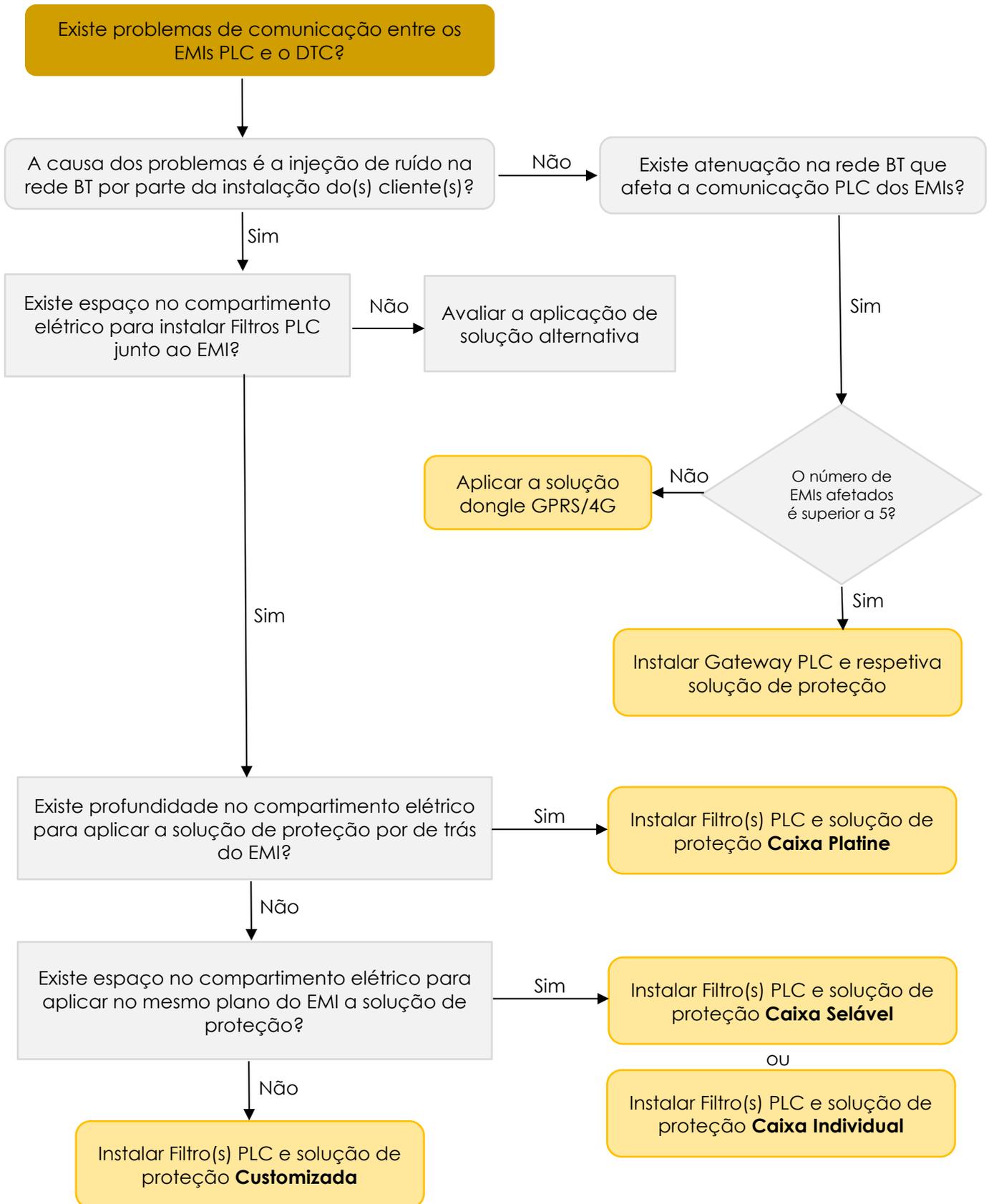


Figura 23 – Caixa P100 fixa ao armário de distribuição, com Gateway PLC instalada no interior e base de fusíveis;

10.2 Procedimento de Instalação da Gateway PLC

1. Preparar a caixa P100 para fixação ao armário de distribuição:
 - a. Furar a face posterior interior da caixa para passagem de bucin(s) (38mm²);
 - b. Furar as 4 laterais da caixa, e utilizar estes pontos para fixação da caixa ao armário de distribuição;
 - c. Fixar uma base de fusíveis no interior da caixa P100, (se possível com uso de calha DIN);
 - d. Fixar a Gateway PLC no interior da caixa P100;
 - e. Ligação de condutores entre a base de fusíveis e a Gateway PLC (ligação do neutro e fases);
 - f. Colocar o cartão SIM e a antena na Gateway PLC;
 - g. Montar fechadura canhão EDP2 na caixa P100;
2. Furar a face lateral superior do armário de distribuição para passagem de bucin(s) (38mm²). **Nota:** O(s) furo(s) deve estar alinhado(s) com o(s) furo(s) da caixa P100.
3. Fixar a caixa P100 ao armário de distribuição, com respetiva aplicação de bucins.
4. Ligar 4 condutores (2,5mm² de secção) à base de fusíveis do armário de distribuição (3F+N);
5. Efetuar a passagem dos 4 condutores entre o armário de distribuição e a caixa P100 (passagem através do(s) furo(s) protegidos por bucins), e ligar os condutores à base de fusíveis da caixa P100;
6. Aplicar os fusíveis na base de fusíveis;
7. Alimentar a Gateway PLC e efetuar testes de comunicação com o centro de supervisão;

11 FLUXOGRAMA PARA APLICAÇÃO DE SOLUÇÕES DE PROTEÇÃO DE FILTROS PLC/GATEWAY PLC



12 TIPOS DE FILTRO PLC**12.1 PREMO BF-40SP-D3-IPC-EREDES**

Figura 24 – Imagem do Filtro PLC

Tabela 4 – Principais Características do Filtro PLC

Tipo	Tipo de ligação	Corrente de referência [A]	Nível de atenuação [40-90 kHz]	Esquema de Ligação
Monofásico	L/L' e N/N'	40	>40 dB	Consultar Figura 3

12.2 PREMO BF-65SP-D3-EREDES

Figura 25 – Imagem do Filtro PLC

Tabela 5 – Principais Características do Filtro PLC

Tipo	Tipo de ligação	Corrente de referência [A]	Nível de atenuação [40-90 kHz]	Esquema de Ligação
Monofásico	L/L' e N/N'	65	>45 dB	Consultar Figura 3

12.3 PREMO BF80S



Figura 26 – Imagem do Filtro PLC

Tabela 6 – Principais Características do Filtro PLC

Tipo	Tipo de ligação	Corrente de referência [A]	Nível de atenuação [40-90 kHz]	Esquema de Ligação
Monofásico	L/L' e N/N'	80	>34 dB	Consultar Figura 3

12.4 PREMO BF-80S-3PHN



Figura 27 – Imagem do Filtro PLC

Tabela 7 – Principais Características do Filtro PLC

Tipo	Tipo de ligação	Corrente de referência [A]	Nível de atenuação [40-90 kHz]	Esquema de Ligação
Trifásico	L1/L1', L2/L2', L3/L3' e N/N'	80	>34 dB	Consultar Figura 4

12.5 EDIGAL EMK4025



Figura 28 – Imagem do Filtro PLC

Tabela 8 – Principais Características do Filtro PLC

Tipo	Tipo de ligação	Corrente de referência [A]	Nível de atenuação [40-90 kHz]	Esquema de Ligação
Monofásico	L/L'	40	>25 dB	Consultar Figura 2

12.6 EDIGAL EMK4040



Figura 29 – Imagem do Filtro PLC

Tabela 9 – Principais Características do Filtro PLC

Tipo	Tipo de ligação	Corrente de referência [A]	Nível de atenuação [40-90 kHz]	Esquema de Ligação
Monofásico	L/L' e N/N'	40	>40 dB	Consultar Figura 3

12.7 EDIGAL EMK8065



Figura 30 – Imagem do Filtro PLC

Tabela 10 – Principais Características do Filtro PLC

Tipo	Tipo de ligação	Corrente de referência [A]	Nível de atenuação [40-90 kHz]	Esquema de Ligação
Monofásico	L/L' e N/N'	65	>40 dB	Consultar Figura 3

12.8 EDIGAL CBF8080

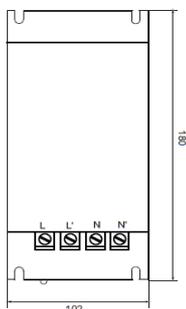


Figura 31 – Imagem do Filtro PLC

Tabela 11 – Principais Características do Filtro PLC

Tipo	Tipo de ligação	Corrente de referência [A]	Nível de atenuação [40-90 kHz]	Esquema de Ligação
Monofásico	L/L' e N/N'	80	>40 dB	Consultar Figura 3

12.9 EDIGAL CBF3080



Figura 32 – Imagem do Filtro PLC

Tabela 12 – Principais Características do Filtro PLC

Tipo	Tipo de ligação	Corrente de referência [A]	Nível de atenuação [40-90 kHz]	Esquema de Ligação
Trifásico	L1/L1', L2/L2', L3/L3' e N/N'	80	>40 dB	Consultar Figura 4

12.10 SPICA STRIKE FILTRE_PLG_TRIPHASE_80A

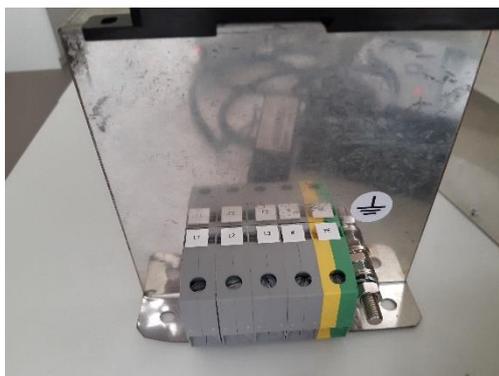


Figura 33 – Imagem do Filtro PLC

Tabela 13 – Principais Características do Filtro PLC

Tipo	Tipo de ligação	Corrente de referência [A]	Nível de atenuação [40-90 kHz]	Esquema de Ligação
Trifásico	L1/L1', L2/L2', L3/L3' e N/N'	80	>30 dB	Consultar Figura 4

12.11 WITHUS FILTRO PLC 40-65A



Figura 34 – Imagem do Filtro PLC

Tabela 14 – Principais Características do Filtro PLC

Tipo	Tipo de ligação	Corrente de referência [A]	Nível de atenuação [40-90 kHz]	Esquema de Ligação
Monofásico	L1/L1' e N/N'	65	>50 dB	Consultar Figura 3

13 TIPOS DE ACESSÓRIOS DE PROTEÇÃO FILTRO PLC

13.1 Caixa Platine/Caixa Selável e Filtros PLC Premo



Figura 35 – Caixa Platine e Filtros PLC Premo

13.2 Caixa Platine/Caixa Selável e Filtros PLC Edigal



Figura 36 – Caixa Platine e Filtros PLC Edigal

13.3 Caixa Individual e Filtro PLC Edigal



Figura 37 – Caixa Individual e Filtro PLC Edigal

13.4 Caixa Individual e Filtro PLC Withus



Figura 38 – Caixa Individual e Filtro PLC Withus

13.5 Caixa Individual e Filtro PLC Premo



Figura 39 – Caixa Individual e Filtro PLC Premo

13.6 Acessórios de proteção



Figura 40 – Acessórios de proteção Filtros PLC