

Sistema de sintetização de frequência óptica 26/2024

Informações Básicas

Número do artefato	UASG	Editado por	Atualizado em
26/2024	183023-INST.NAC.DE METROLOGIA QUALIDADE E TECNOLOGIA	MIGUEL ANGELO CATHARINA TORRES	10/05/2024 13:57 (v 1.0)
Status	ASSINADO		

Outras informações

Categoria	Número da Contratação	Processo Administrativo
II - compra, inclusive por encomenda/Bens permanentes		0052600.002983/2024-39

Termo de Referência

Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia - Inmetro

(Processo Administrativo nº0052600.002983/2024-39)

1. CONDIÇÕES GERAIS DA CONTRATAÇÃO

1.1. Aquisição de Sistema de sintetização de frequências ópticas - pente laser, nos termos da tabela abaixo, conforme condições e exigências estabelecidas neste instrumento.

ITEM	ESPECIFICAÇÃO	CATMAT	UNIDADE DE MEDIDA	QUANTIDADE	VALOR UNITÁRIO	VALOR TOTAL
1	Sistema de Sintetização de Frequências Ópticas - Pente Laser (FC1500-ULNnova Pente de Frequências Ópticas, juntamente com as unidades Pacote de Expansão M-VIS, HMPVIS Porta de Medida de Alta potência, Pacote de Extensão M-NIR, BDU-FG Unidade de Detecção de Batimento Acoplada por fibra, GPS-740 Frequência de Referência).	460682	UN	1	R\$ 2.386.737,59	R\$ 2.386.737,59

1.1.1. O produto, a ser adquirido, atende aos requisitos de desempenho exigidos pelo laboratório de interferometria, fornecendo um sistema totalmente integrado, com todos os componentes necessários para atender aos requisitos

de desempenho exigidos para o sistema a ser adquirido, que pode ser todo operado por um único software, incluindo no pacote, juntamente com o computador responsável pela interface com os equipamentos, é a MenloSystems, sendo o sistema constituído pela unidade FC1500-ULNnova Pente de Frequências Ópticas, juntamente com as unidades Pacote de Expansão M-VIS, HMP-VIS Porta de Medida de Alta potência, Pacote de Extensão M-NIR, BDU-FG Unidade de Detecção de Batimento Acoplada por fibra, GPS-740 Frequência de Referência, aquele que atende as necessidades do Laboratório de Interferometria (Laint).

1.2. O objeto desta contratação não se enquadra como sendo de bem de luxo, conforme Decreto nº 10.818, de 27 de setembro de 2021.

1.3. O prazo de vigência da contratação é de 150 (cento e cinquenta) dias úteis contados do(a) emissão do empenho, na forma do artigo 105 da Lei nº 14.133, de 2021.

OU

~~1.4. O prazo de vigência da contratação é de (máximo de 5 anos) contados do(a), prorrogável por até 10 anos, na forma dos artigos 106 e 107 da Lei nº 14.133, de 2021.~~

~~1.4.1. O fornecimento de bens é enquadrado como continuado tendo em vista que [...], sendo a vigência plurianual mais vantajosa considerando [...] OU o Estudo Técnico Preliminar OU os termos da Nota Técnica .../....~~

~~1.5. O prazo de vigência da contratação é de(máximo de um ano da ocorrência da emergência ou calamidade) contados do(a), improrrogável, na forma do art. 75, VIII da Lei nº 14.133/2021.~~

1.6. O contrato ou outro instrumento hábil que o substitua oferece maior detalhamento das regras que serão aplicadas em relação à vigência da contratação.

1.7. Havendo divergência entre a descrição do objeto constante no Termo de Referência e a descrição do objeto constante no site do compasnet (CATMAT) ou na nota de empenho, prevalecerá, sempre, a descrição do objeto deste Termo de Referência.

(OS ITENS FORAM SUPRIMIDOS PARA ADEQUAÇÃO AO OBJETO A SER CONTRATADO)

2. FUNDAMENTAÇÃO E DESCRIÇÃO DA NECESSIDADE DA CONTRATAÇÃO

2.1. A Fundamentação da Contratação e de seus quantitativos encontra-se pormenorizada em Tópico específico dos Estudos Técnicos Preliminares, apêndice deste Termo de Referência.

~~2.2. O objeto da contratação está previsto no Plano de Contratações Anual [ANO], conforme detalhamento a seguir:~~

- ~~I. 1. ID-PCA no PNCP: [...];~~
- ~~II. 2. Data de publicação no PNCP: [...];~~
- ~~III. 3. Id do item no PCA: [...];~~
- ~~IV. 4. Classe/Grupo: [...];~~
- ~~V. 5. Identificador da Futura Contratação: [...].~~

OU

2.3. O objeto da contratação está previsto no Plano de Contratações Anual 2024, conforme consta das informações básicas desse termo de referência.

(OS ITENS FORAM SUPRIMIDOS PARA ADEQUAÇÃO AO OBJETO A SER CONTRATADO)

3. DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO COMO UM TODO CONSIDERADO O CICLO DE VIDA DO OBJETO E ESPECIFICAÇÃO DO PRODUTO

3.1. A descrição da solução como um todo encontra-se pormenorizada em tópico específico dos Estudos Técnicos Preliminares, apêndice deste Termo de Referência.

4. REQUISITOS DA CONTRATAÇÃO

Sustentabilidade:

~~4.1. Além dos critérios de sustentabilidade eventualmente inseridos na descrição do objeto, devem ser atendidos os seguintes requisitos, que se baseiam no Guia Nacional de Contratações Sustentáveis:~~

4.1. Pela natureza dos equipamentos, não incidem critérios de sustentabilidade na presente aquisição do equipamento, uma vez que não há fornecedores de peças feitas com material sustentável. Os materiais têm composição específica para suportar as condições requeridas de análise, como por exemplo, a variação de temperatura.

Indicação de marcas ou modelos:

4.2. Na presente contratação será admitida a indicação da(s) seguinte(s) marca(s), característica(s) ou modelo(s), de acordo com as justificativas contidas nos Estudos Técnicos Preliminares: Marca MenloSystems, modelo FC1500-ULNnova Pente de Frequências Ópticas, juntamente com Pacote de Expansão M-VIS, HMP-VIS Porta de Medida de Alta potência, Pacote de Extensão M-NIR, BDU-FG Unidade de Detecção de Batimento Acoplada por fibra, GPS-740 Frequência de Referência.

~~Da vedação de contratação de marca ou produto~~

~~4.3. Diante das conclusões extraídas do processo n. _____, a Administração não aceitará o fornecimento dos seguintes produtos/marcas:~~

~~4.3.1. ...~~

~~4.3.2. ...~~

~~4.3.3. ...~~

~~Da exigência de amostra~~

~~4.4. Havendo o aceite da proposta quanto ao valor, o interessado classificado provisoriamente em primeiro lugar deverá apresentar amostra, que terá data, local e horário de sua realização divulgados por mensagem no sistema, cuja presença será facultada a todos os interessados, incluindo os demais fornecedores interessados.~~

~~4.5. Serão exigidas amostras dos seguintes itens:~~

~~4.5.1....~~

~~4.5.2. ...~~

~~4.5.3. ...~~

~~4.6. As amostras poderão ser entregues no endereço _____, no prazo limite de _____, sendo que a empresa assume total responsabilidade pelo envio e por eventual atraso na entrega.~~

~~4.7. É facultada prorrogação o prazo estabelecido, a partir de solicitação fundamentada no chat pelo interessado, antes de findo o prazo.~~

~~4.8. No caso de não haver entrega da amostra ou ocorrer atraso na entrega, sem justificativa aceita, ou havendo entrega de amostra fora das especificações previstas, a proposta será recusada.~~

~~4.9. Serão avaliados os seguintes aspectos e padrões mínimos de aceitabilidade:~~

~~4.9.1. Itens (...):;~~

~~4.9.2. Itens (...):;~~

~~4.10. Os resultados das avaliações serão divulgados por meio de mensagem no sistema.~~

~~4.11. Se a(s) amostra(s) apresentada(s) pelo primeiro classificado não for(em) aceita(s), será analisada a aceitabilidade da proposta ou lance ofertado pelo segundo classificado. Seguir-se-á com a verificação da(s) amostra(s) e, assim, sucessivamente, até a verificação de uma que atenda às especificações constantes neste Termo de Referência.~~

~~4.12. Os exemplares colocados à disposição da Administração serão tratados como protótipos, podendo ser manuseados e desmontados pela equipe técnica responsável pela análise, não gerando direito a ressarcimento.~~

~~4.13. Após a divulgação do resultado final do certame, as amostras entregues deverão ser recolhidas pelos fornecedores no prazo de (.....) dias, após o qual poderão ser descartadas pela Administração, sem direito a ressarcimento.~~

~~4.14. Os interessados deverão colocar à disposição da Administração todas as condições indispensáveis à realização de testes e fornecer, sem ônus, os manuais impressos em língua portuguesa, necessários ao seu perfeito manuseio, quando for o caso.~~

~~Da exigência de carta de solidariedade~~

~~4.15. Em caso de fornecedor revendedor ou distribuidor, será exigida carta de solidariedade emitida pelo fabricante, que assegure a execução do contrato.~~

Subcontratação

4.16. Não é admitida a subcontratação do objeto contratual.

OU

~~4.17. É admitida a subcontratação parcial do objeto, nas seguintes condições:~~

~~4.17.1. É vedada a subcontratação completa ou da parcela principal do objeto da contratação, a qual consiste em: (...)~~

~~4.17.2. A subcontratação fica limitada a ... [parcela permitida/percentual]~~

~~4.18. O contrato oferece maior detalhamento das regras que serão aplicadas em relação à subcontratação, caso admitida.~~

Garantia da contratação

~~4.19. Não haverá exigência da garantia da contratação dos artigos 96 e seguintes da Lei nº 14.133, de 2021, pelas razões constantes do Estudo Técnico Preliminar.~~

OU

~~4.20. Será exigida a garantia da contratação de que tratam os arts. 96 e seguintes da Lei nº 14.133, de 2021, no percentual e condições descritas nas cláusulas do contrato ou outro instrumento hábil que o substitua.~~

~~4.21. Em caso opção pelo seguro garantia, a parte adjudicatária deverá apresentá-la, no máximo, até a data de assinatura do contrato.~~

~~4.22. A garantia, nas modalidades caução e fiança bancária, deverá ser prestada em até 10 dias úteis após a assinatura do contrato.~~

4.23. O contrato ou outro instrumento hábil que o substitua oferece maior detalhamento das regras que serão aplicadas em relação à garantia da contratação.

(OS ITENS FORAM SUPRIMIDOS PARA ADEQUAÇÃO AO OBJETO A SER CONTRATADO)

5. MODELO DE EXECUÇÃO DO OBJETO

Condições de Entrega

5.1. O prazo de entrega dos bens é de 112 (cento e doze) dias, contados do(a) pedido oficial, em remessa única.

OU

~~5.2. As parcelas serão entregues nos seguintes prazos e condições:~~

Parcela	Composição da parcela	Prazo de entrega
1ª	... unidades do item ..., ... unidades do item ...	... dias da Assinatura/da Ordem de Fornecimento/[...]
2ª	... unidades do item ..., ... unidades do item ...	... dias da Assinatura/da Ordem de Fornecimento/[...]
3ª	... unidades do item ..., ... unidades do item ...	... dias da Assinatura/da Ordem de Fornecimento/[...]
[...]	... unidades do item ..., ... unidades do item ...	... dias da Assinatura/da Ordem de Fornecimento/[...]

5.3. Caso não seja possível a entrega na data assinalada, a empresa deverá comunicar as razões respectivas com pelo menos 7 (sete) dias de antecedência para que qualquer pleito de prorrogação de prazo seja analisado, ressalvadas situações de caso fortuito e força maior.

5.4. Os bens deverão ser entregues no seguinte endereço: Av. Nossa Sra. das Graças, 50 - Xerém, Duque de Caxias - RJ, 25250-020 - Prédio 4.

~~5.5. No caso de produtos perecíveis, o prazo de validade na data da entrega não poderá ser inferior a (.....) (dias ou meses ou anos), ou a (metade, um terço, dois terços etc.) do prazo total recomendado pelo fabricante.~~

Garantia, manutenção e assistência técnica

~~5.6. O prazo de garantia é aquele estabelecido na Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990 (Código de Defesa do Consumidor)~~

OU

5.7. O prazo de garantia contratual dos bens, complementar à garantia legal, será de, no mínimo, 12 (doze) meses, contado a partir do primeiro dia útil subsequente à data da instalação dos equipamentos pela empresa. ~~do recebimento definitivo do objeto.~~

~~5.8. Caso o prazo da garantia oferecida pelo fabricante seja inferior ao estabelecido nesta cláusula, o fornecedor deverá complementar a garantia do bem ofertado pelo período restante.~~

~~**OU**~~

~~5.9. O prazo de garantia contratual dos bens, complementar à garantia legal, é de, no mínimo, ____ (____) meses, ou pelo prazo fornecido pelo fabricante, se superior, contado a partir do primeiro dia útil subsequente à data do recebimento definitivo do objeto.~~

~~5.10. A garantia será prestada com vistas a manter os equipamentos fornecidos em perfeitas condições de uso, sem qualquer ônus ou custo adicional para o Contratante.~~

~~5.11. A garantia abrange a realização da manutenção corretiva dos bens pelo próprio Contratado, ou, se for o caso, por meio de assistência técnica autorizada, de acordo com as normas técnicas específicas.~~

~~5.12. Entende-se por manutenção corretiva aquela destinada a corrigir os defeitos apresentados pelos bens, compreendendo a substituição de peças, a realização de ajustes, reparos e correções necessárias.~~

~~5.13. As peças que apresentarem vício ou defeito no período de vigência da garantia deverão ser substituídas por outras novas, de primeiro uso, e originais, que apresentem padrões de qualidade e desempenho iguais ou superiores aos das peças utilizadas na fabricação do equipamento.~~

~~5.14. Uma vez notificado, o Contratado realizará a reparação ou substituição dos bens que apresentarem vício ou defeito no prazo de até ____ (____) dias úteis, contados a partir da data de retirada do equipamento das dependências da Administração pelo Contratado ou pela assistência técnica autorizada.~~

~~5.15. O prazo indicado no subitem anterior, durante seu transcurso, poderá ser prorrogado uma única vez, por igual período, mediante solicitação escrita e justificada do Contratado, aceita pelo Contratante.~~

~~5.16. Na hipótese do subitem acima, o Contratado deverá disponibilizar equipamento equivalente, de especificação igual ou superior ao anteriormente fornecido, para utilização em caráter provisório pelo Contratante, de modo a garantir a continuidade dos trabalhos administrativos durante a execução dos reparos.~~

~~5.17. Decorrido o prazo para reparos e substituições sem o atendimento da solicitação do Contratante ou a apresentação de justificativas pelo Contratado, fica o Contratante autorizado a contratar empresa diversa para executar os reparos, ajustes ou a substituição do bem ou de seus componentes, bem como a exigir do Contratado o reembolso pelos custos respectivos, sem que tal fato acarrete a perda da garantia dos equipamentos.~~

~~5.18. O custo referente ao transporte dos equipamentos cobertos pela garantia será de responsabilidade do Contratado.~~

~~5.19. A garantia legal ou contratual do objeto tem prazo de vigência próprio e desvinculado daquele fixado no contrato, permitindo eventual aplicação de penalidades em caso de descumprimento de alguma de suas condições, mesmo depois de expirada a vigência contratual.~~

~~(OS ITENS FORAM SUPRIMIDOS PARA ADEQUAÇÃO AO OBJETO A SER CONTRATADO)~~

6. MODELO DE GESTÃO DO CONTRATO

6.1. O contrato deverá ser executado fielmente pelas partes, de acordo com as cláusulas avençadas e as normas da Lei nº 14.133, de 2021, e cada parte responderá pelas consequências de sua inexecução total ou parcial.

6.2. Em caso de impedimento, ordem de paralisação ou suspensão do contrato, o cronograma de execução será prorrogado automaticamente pelo tempo correspondente, anotadas tais circunstâncias mediante simples apostila.

6.3. As comunicações entre o órgão ou entidade e a contratada devem ser realizadas por escrito sempre que o ato exigir tal formalidade, admitindo-se o uso de mensagem eletrônica para esse fim.

6.4. O órgão ou entidade poderá convocar representante da empresa para adoção de providências que devam ser cumpridas de imediato.

6.5. Após a assinatura do contrato ou instrumento equivalente, o órgão ou entidade poderá convocar o representante da empresa contratada para reunião inicial para apresentação do plano de fiscalização, que conterá informações acerca das obrigações contratuais, dos mecanismos de fiscalização, das estratégias para execução do objeto, do plano complementar de execução da contratada, quando houver, do método de aferição dos resultados e das sanções aplicáveis, dentre outros.

Fiscalização

6.6. A execução do contrato deverá ser acompanhada e fiscalizada pelo(s) fiscal(is) do contrato, ou pelos respectivos substitutos (Lei nº 14.133, de 2021, art. 117, caput).

Fiscalização Técnica

6.7. O fiscal técnico do contrato acompanhará a execução do contrato, para que sejam cumpridas todas as condições estabelecidas no contrato, de modo a assegurar os melhores resultados para a Administração. (Decreto nº 11.246, de 2022, art. 22, VI);

6.7.1. O fiscal técnico do contrato anotará no histórico de gerenciamento do contrato todas as ocorrências relacionadas à execução do contrato, com a descrição do que for necessário para a regularização das faltas ou dos defeitos observados. (Lei nº 14.133, de 2021, art. 117, §1º, e Decreto nº 11.246, de 2022, art. 22, II);

6.7.2. Identificada qualquer inexecução ou irregularidade, o fiscal técnico do contrato emitirá notificações para a correção da execução do contrato, determinando prazo para a correção. (Decreto nº 11.246, de 2022, art. 22, III);

6.7.3. O fiscal técnico do contrato informará ao gestor do contrato, em tempo hábil, a situação que demandar decisão ou adoção de medidas que ultrapassem sua competência, para que adote as medidas necessárias e saneadoras, se for o caso. (Decreto nº 11.246, de 2022, art. 22, IV).

6.7.4. No caso de ocorrências que possam inviabilizar a execução do contrato nas datas aprazadas, o fiscal técnico do contrato comunicará o fato imediatamente ao gestor do contrato. (Decreto nº 11.246, de 2022, art. 22, V).

6.7.5. O fiscal técnico do contrato comunicará ao gestor do contrato, em tempo hábil, o término do contrato sob sua responsabilidade, com vistas à renovação tempestiva ou à prorrogação contratual (Decreto nº 11.246, de 2022, art. 22, VII).

Fiscalização Administrativa

6.8. O fiscal administrativo do contrato verificará a manutenção das condições de habilitação da contratada, acompanhará o empenho, o pagamento, as garantias, as glosas e a formalização de apostilamento e termos aditivos, solicitando quaisquer documentos comprobatórios pertinentes, caso necessário (Art. 23, I e II, do Decreto nº 11.246, de 2022).

6.8.1. Caso ocorra descumprimento das obrigações contratuais, o fiscal administrativo do contrato atuará tempestivamente na solução do problema, reportando ao gestor do contrato para que tome as providências cabíveis, quando ultrapassar a sua competência; (Decreto nº 11.246, de 2022, art. 23, IV).

~~6.9. Além do disposto acima, a fiscalização contratual obedecerá às seguintes rotinas:~~

~~6.9.1. (...)~~

~~6.9.2. (...)~~

~~6.9.3. (...)~~

~~6.9.4. (...)~~

Gestor do Contrato

6.10. O gestor do contrato coordenará a atualização do processo de acompanhamento e fiscalização do contrato contendo todos os registros formais da execução no histórico de gerenciamento do contrato, a exemplo da ordem de serviço, do registro de ocorrências, das alterações e das prorrogações contratuais, elaborando relatório com vistas à verificação da necessidade de adequações do contrato para fins de atendimento da finalidade da administração. (Decreto nº 11.246, de 2022, art. 21, IV).

6.11. O gestor do contrato acompanhará os registros realizados pelos fiscais do contrato, de todas as ocorrências relacionadas à execução do contrato e as medidas adotadas, informando, se for o caso, à autoridade superior àquelas que ultrapassarem a sua competência. (Decreto nº 11.246, de 2022, art. 21, II).

6.12. O gestor do contrato acompanhará a manutenção das condições de habilitação da contratada, para fins de empenho de despesa e pagamento, e anotará os problemas que obstem o fluxo normal da liquidação e do pagamento da despesa no relatório de riscos eventuais. (Decreto nº 11.246, de 2022, art. 21, III).

6.13. O gestor do contrato emitirá documento comprobatório da avaliação realizada pelos fiscais técnico, administrativo e setorial quanto ao cumprimento de obrigações assumidas pelo contratado, com menção ao seu desempenho na execução contratual, baseado nos indicadores objetivamente definidos e aferidos, e a eventuais penalidades aplicadas, devendo constar do cadastro de atesto de cumprimento de obrigações. (Decreto nº 11.246, de 2022, art. 21, VIII).

6.14. O gestor do contrato tomará providências para a formalização de processo administrativo de responsabilização para fins de aplicação de sanções, a ser conduzido pela comissão de que trata o art. 158 da Lei nº 14.133, de 2021, ou pelo agente ou pelo setor com competência para tal, conforme o caso. (Decreto nº 11.246, de 2022, art. 21, X).

6.15. O gestor do contrato deverá elaborar relatório final com informações sobre a consecução dos objetivos que tenham justificado a contratação e eventuais condutas a serem adotadas para o aprimoramento das atividades da Administração. (Decreto nº 11.246, de 2022, art. 21, VI).

6.16. O gestor do contrato deverá enviar a documentação pertinente ao setor de contratos para a formalização dos procedimentos de liquidação e pagamento, no valor dimensionado pela fiscalização e gestão nos termos do contrato.

(OS ITENS FORAM SUPRIMIDOS PARA ADEQUAÇÃO AO OBJETO A SER CONTRATADO)

7. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E DE PAGAMENTO

Recebimento

7.1. Os bens serão recebidos provisoriamente, de forma sumária, no ato da entrega, juntamente com a nota fiscal ou instrumento de cobrança equivalente, pelo(a) responsável pelo acompanhamento e fiscalização do contrato, para efeito de posterior verificação de sua conformidade com as especificações constantes no Termo de Referência e na proposta.

7.2. Os bens poderão ser rejeitados, no todo ou em parte, inclusive antes do recebimento provisório, quando em desacordo com as especificações constantes no Termo de Referência e na proposta, devendo ser substituídos no prazo de **10 (dez)** dias, a contar da notificação da contratada, às suas custas, sem prejuízo da aplicação das penalidades.

7.3. O recebimento definitivo ocorrerá no prazo de **10 (dez)** dias úteis, a contar do recebimento da nota fiscal ou instrumento de cobrança equivalente pela Administração, após a verificação da qualidade e quantidade do material e consequente aceitação mediante termo detalhado.

7.4. Para as contratações decorrentes de despesas cujos valores não ultrapassem o limite de que trata o inciso II do art. 75 da Lei nº 14.133, de 2021, o prazo máximo para o recebimento definitivo será de até **5 (cinco)** dias úteis.

7.5. O prazo para recebimento definitivo poderá ser excepcionalmente prorrogado, de forma justificada, por igual período, quando houver necessidade de diligências para a aferição do atendimento das exigências contratuais.

7.6. No caso de controvérsia sobre a execução do objeto, quanto à dimensão, qualidade e quantidade, deverá ser observado o teor do art. 143 da Lei nº 14.133, de 2021, comunicando-se à empresa para emissão de Nota Fiscal no que pertine à parcela incontroversa da execução do objeto, para efeito de liquidação e pagamento.

7.7. O prazo para a solução, pelo contratado, de inconsistências na execução do objeto ou de saneamento da nota fiscal ou de instrumento de cobrança equivalente, verificadas pela Administração durante a análise prévia à liquidação de despesa, não será computado para os fins do recebimento definitivo.

7.8. O recebimento provisório ou definitivo não excluirá a responsabilidade civil pela solidez e pela segurança dos bens nem a responsabilidade ético-profissional pela perfeita execução do contrato.

Liquidação

7.9. Recebida a Nota Fiscal ou documento de cobrança equivalente, correrá o prazo de dez dias úteis para fins de liquidação, na forma desta seção, prorrogáveis por igual período, nos termos do art. 7º, §3º [da Instrução Normativa SEGES/ME nº 77/2022](#).

7.9.1. O prazo de que trata o item anterior será reduzido à metade, mantendo-se a possibilidade de prorrogação, no caso de contratações decorrentes de despesas cujos valores não ultrapassem o limite de que trata o inciso II do art. 75 da Lei nº 14.133, de 2021.

7.10. Para fins de liquidação, o setor competente deverá verificar se a nota fiscal ou instrumento de cobrança equivalente apresentado expressa os elementos necessários e essenciais do documento, tais como:

7.10.1. o prazo de validade;

7.10.2. a data da emissão;

7.10.3. os dados do contrato e do órgão contratante;

7.10.4. o período respectivo de execução do contrato;

7.10.5. o valor a pagar; e

7.10.6. eventual destaque do valor de retenções tributárias cabíveis.

7.11. Havendo erro na apresentação da nota fiscal ou instrumento de cobrança equivalente, ou circunstância que impeça a liquidação da despesa, esta ficará sobrestada até que o contratado providencie as medidas saneadoras, reiniciando-se o prazo após a comprovação da regularização da situação, sem ônus ao contratante;

7.12. A nota fiscal ou instrumento de cobrança equivalente deverá ser obrigatoriamente acompanhado da comprovação da regularidade fiscal, constatada por meio de consulta *on-line* ao SICAF ou, na impossibilidade de acesso ao referido Sistema, mediante consulta aos sítios eletrônicos oficiais ou à documentação mencionada no art. 68 da Lei nº 14.133, de 2021.

7.13. A Administração deverá realizar consulta ao SICAF para: a) verificar a manutenção das condições de habilitação exigidas; b) identificar possível razão que impeça a contratação no âmbito do órgão ou entidade, tais como a proibição de contratar com a Administração ou com o Poder Público, bem como ocorrências impeditivas indiretas (INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 3, DE 26 DE ABRIL DE 2018).

7.14. Constatando-se, junto ao SICAF, a situação de irregularidade do contratado, será providenciada sua notificação, por escrito, para que, no prazo de 5 (cinco) dias úteis, regularize sua situação ou, no mesmo prazo, apresente sua defesa. O prazo poderá ser prorrogado uma vez, por igual período, a critério do contratante.

7.15. Não havendo regularização ou sendo a defesa considerada improcedente, o contratante deverá comunicar aos órgãos responsáveis pela fiscalização da regularidade fiscal quanto à inadimplência do contratado, bem como quanto à existência de pagamento a ser efetuado, para que sejam acionados os meios pertinentes e necessários para garantir o recebimento de seus créditos.

7.16. Persistindo a irregularidade, o contratante deverá adotar as medidas necessárias à rescisão contratual nos autos do processo administrativo correspondente, assegurada ao contratado a ampla defesa.

7.17. Havendo a efetiva execução do objeto, os pagamentos serão realizados normalmente, até que se decida pela rescisão do contrato, caso o contratado não regularize sua situação junto ao SICAF.

Prazo de pagamento

7.18. O pagamento será efetuado no prazo de até 5 (cinco) dias úteis contados da finalização da liquidação da despesa, conforme seção anterior, nos termos da Instrução Normativa SEGES/ME nº 77, de 2022.

7.19. No caso de atraso pelo Contratante, os valores devidos ao contratado serão atualizados monetariamente entre o termo final do prazo de pagamento até a data de sua efetiva realização, mediante aplicação do índice **IPCA** de correção monetária.

Forma de pagamento

7.20. O pagamento será realizado por meio de ordem bancária, para crédito em banco, agência e conta corrente indicados pelo contratado.

7.21. Será considerada data do pagamento o dia em que constar como emitida a ordem bancária para pagamento.

7.22. Quando do pagamento, será efetuada a retenção tributária prevista na legislação aplicável.

7.22.1. Independentemente do percentual de tributo inserido na planilha, quando houver, serão retidos na fonte, quando da realização do pagamento, os percentuais estabelecidos na legislação vigente.

7.23. O contratado regularmente optante pelo Simples Nacional, nos termos da Lei Complementar nº 123, de 2006, não sofrerá a retenção tributária quanto aos impostos e contribuições abrangidos por aquele regime. No entanto, o pagamento ficará condicionado à apresentação de comprovação, por meio

de documento oficial, de que faz jus ao tratamento tributário favorecido previsto na referida Lei Complementar.

~~Antecipação de pagamento~~

~~7.24. A presente contratação permite a antecipação de pagamento (parcial/total), conforme as regras previstas no presente tópico.~~

~~7.25. O contratado emitirá recibo/nota fiscal/fatura/documento idôneo/... correspondente ao valor da antecipação de pagamento de R\$ (valor por extenso), tão logo ... (incluir condicionante — ex: seja assinado o termo de contrato, ou seja, prestada a garantia etc.), para que o contratante efetue o pagamento antecipado.~~

~~7.26. Para as etapas seguintes do contrato, a antecipação do pagamento ocorrerá da seguinte forma:~~

~~7.26.1. R\$..... (valor em extenso) quando do início da segunda etapa.~~

~~7.26.2. (...)~~

~~7.27. Fica o contratado obrigado a devolver, com correção monetária, a integralidade do valor antecipado na hipótese de inexecução do objeto.~~

~~7.27.1. No caso de inexecução parcial, deverá haver a devolução do valor relativo à parcela não-executada do contrato.~~

~~7.27.2. O valor relativo à parcela antecipada e não executada do contrato será atualizado monetariamente pela variação acumulada do (especificar o índice de correção monetária a ser adotado), ou outro índice que venha a substituí-lo, desde a data do pagamento da antecipação até a data da devolução.~~

~~7.28. A liquidação ocorrerá de acordo com as regras do tópico respectivo deste instrumento.~~

~~7.29. O pagamento antecipado será efetuado no prazo máximo de até (....) dias, contados do recebimento do (recibo OU nota fiscal OU fatura OU documento idôneo).~~

~~7.30. A antecipação de pagamento dispensa o ateste ou recebimento prévios do objeto, os quais deverão ocorrer após a regular execução da parcela contratual a que se refere o valor antecipado.~~

~~7.31. O pagamento de que trata este item está condicionado à tomada das seguintes providências pelo contratado:~~

~~7.31.1. comprovação da execução da etapa imediatamente anterior do objeto pelo contratado, para a antecipação do valor remanescente;~~

~~7.31.2. prestação da garantia adicional nas modalidades de que trata o art. 96 da Lei nº 14.133, de 2021, no percentual de ...%.~~

~~7.32. O pagamento do valor a ser antecipado ocorrerá respeitando eventuais retenções tributárias incidentes.~~

~~Cessão de crédito~~

~~7.33. É admitida a cessão fiduciária de direitos creditícios com instituição financeira, nos termos e de acordo com os procedimentos previstos na Instrução Normativa SEGES/ME nº 53, de 8 de Julho de 2020, conforme as regras deste presente tópico.~~

~~7.33.1. As cessões de crédito não abrangidas pela Instrução Normativa SEGES/ME nº 53, de 8 de julho de 2020, dependerão de prévia aprovação do contratante.~~

~~7.34. A eficácia da cessão de crédito não abrangida pela Instrução Normativa SEGES/ME nº 53, de 8 de julho de 2020, em relação à Administração, está condicionada à celebração de termo aditivo ao contrato administrativo.~~

~~7.35. Sem prejuízo do regular atendimento da obrigação contratual de cumprimento de todas as condições de habilitação por parte do contratado (cedente), a celebração do aditamento de cessão de crédito e a realização dos pagamentos respectivos também se condicionam à regularidade fiscal e trabalhista do cessionário, bem como à certificação de que o cessionário não se encontra impedido de licitar e contratar com o Poder Público, conforme a legislação em vigor, ou de receber benefícios ou incentivos fiscais ou creditícios, direta ou indiretamente, conforme o art. 12 da Lei nº 8.429, de 1992, nos termos do Parecer JL-01, de 18 de maio de 2020.~~

~~7.36. O crédito a ser pago à cessionária é exatamente aquele que seria destinado à cedente (contratado) pela execução do objeto contratual, restando absolutamente incólumes todas as defesas e exceções ao pagamento e todas as demais cláusulas exorbitantes ao direito comum aplicáveis no regime jurídico de direito público incidente sobre os contratos administrativos, incluindo a possibilidade de pagamento em conta vinculada ou de pagamento pela efetiva comprovação do fato gerador, quando for o caso, e o desconto de multas, glosas e prejuízos causados à Administração. (INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 53, DE 8 DE JULHO DE 2020 e Anexos)~~

~~7.37. A cessão de crédito não afetará a execução do objeto contratado, que continuará sob a integral responsabilidade do contratado.~~

~~(Não se aplica por se tratar de aquisição mediante importação direta).~~

~~(OS ITENS FORAM SUPRIMIDOS PARA ADEQUAÇÃO AO OBJETO A SER CONTRATADO)~~

8. FORMA E CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DO FORNECEDOR E FORMA DE FORNECIMENTO

~~8.1. O fornecedor será selecionado por meio da realização de procedimento de dispensa de licitação, na forma eletrônica, com fundamento na hipótese do art. 75, inciso da Lei nº 14.133/2021 (indicar um dos incisos do art. 75, da Lei nº 14.133/2021, conforme o caso concreto), que culminará com a seleção da proposta de (MENOR PREÇO POR GRUPO/ITEM/GLOBAL OU MAIOR DESCONTO).~~

~~OU~~

~~8.2. O fornecedor será selecionado por meio da realização de procedimento de dispensa de licitação, com fundamento na hipótese do art. 75, inciso, da Lei nº 14.133/2021 (indicar um dos incisos do art. 75, da Lei nº 14.133/2021, conforme o caso concreto).~~

~~OU~~

8.3. O fornecedor será selecionado por meio da realização de procedimento de inexigibilidade de licitação, com fundamento na hipótese do art. 74, **Inciso I**, da Lei nº 14.133/2021 (indicar o caput ou um dos incisos do art. 74, da Lei nº 14.133/2021, conforme o caso concreto).

Forma de fornecimento

8.4. O fornecimento do objeto será integral [~~parcelado/continuado~~].

~~Exigências de habilitação~~

~~8.5. Previamente à celebração do contrato, a Administração verificará o eventual descumprimento das condições para contratação, especialmente quanto à existência de sanção que a impeça, mediante a consulta a cadastros informativos oficiais, tais como:~~

~~a) SICAF;~~

~~b) Cadastro Nacional de Empresas Inidôneas e Suspensas – CEIS, mantido pela Controladoria Geral da União (www.portaldatransparencia.gov.br/ccis);~~

~~e) Cadastro Nacional de Empresas Punidas – CNEP, mantido pela Controladoria Geral da União (<https://www.portalttransparencia.gov.br/sancoes/enep>)~~

~~8.6. A consulta aos cadastros será realizada em nome da empresa interessada e de seu sócio majoritário, por força do artigo 12 da Lei nº 8.429, de 1992, que prevê, dentre as sanções impostas ao responsável pela prática de ato de improbidade administrativa, a proibição de contratar com o Poder Público, inclusive por intermédio de pessoa jurídica da qual seja sócio majoritário.~~

~~8.7. Caso conste na Consulta de Situação do interessado a existência de Ocorrências Impeditivas Indiretas, o gestor diligenciará para verificar se houve fraude por parte das empresas apontadas no Relatório de Ocorrências Impeditivas Indiretas.~~

~~8.8. A tentativa de burla será verificada por meio dos vínculos societários, linhas de fornecimento similares, dentre outros.~~

~~8.9. O interessado será convocado para manifestação previamente a uma eventual negativa de contratação.~~

~~8.10. Caso atendidas as condições para contratação, a habilitação do interessado será verificada por meio do SICAF, nos documentos por ele abrangidos.~~

~~8.11. É dever do interessado manter atualizada a respectiva documentação constante do SICAF, ou encaminhar, quando solicitado pela Administração, a respectiva documentação atualizada.~~

~~8.12. Não serão aceitos documentos de habilitação com indicação de CNPJ/CPF diferentes, salvo aqueles legalmente permitidos.~~

~~8.13. Se o interessado for a matriz, todos os documentos deverão estar em nome da matriz, e se o fornecedor for a filial, todos os documentos deverão estar em nome da filial, exceto para atestados de capacidade técnica, caso exigidos, e no caso daqueles documentos que, pela própria natureza, comprovadamente, forem emitidos somente em nome da matriz.~~

~~8.14. Serão aceitos registros de CNPJ de fornecedor matriz e filial com diferenças de números de documentos pertinentes ao CND e ao CRF/FGTS, quando for comprovada a centralização do recolhimento dessas contribuições.~~

~~8.15. Para fins de habilitação, deverá o interessado comprovar os seguintes requisitos, que serão exigidos conforme sua natureza jurídica:~~

Habilitação jurídica

~~**8.16. Pessoa física:** cédula de identidade (RG) ou documento equivalente que, por força de lei, tenha validade para fins de identificação em todo o território nacional;[A46]~~

~~**8.17. Empresário individual:** inscrição no Registro Público de Empresas Mercantis, a cargo da Junta Comercial da respectiva sede;~~

~~**8.18. Microempreendedor Individual – MEI:** Certificado da Condição de Microempreendedor Individual – CCMEI, cuja aceitação ficará condicionada à verificação da autenticidade no sítio <https://www.gov.br/empresas-e-negocios/pt-br/empreendedor>;~~

~~**8.19. Sociedade empresária, sociedade limitada unipessoal – SLU ou sociedade identificada como empresa individual de responsabilidade limitada – EIRELI:** inscrição do ato constitutivo, estatuto ou contrato social no Registro Público de Empresas Mercantis, a cargo da Junta Comercial da respectiva sede, acompanhada de documento comprobatório de seus administradores;[A47]~~

~~8.20. Sociedade empresária estrangeira:~~ portaria de autorização de funcionamento no Brasil, publicada no Diário Oficial da União e arquivada na Junta Comercial da unidade federativa onde se localizar a filial, agência, sucursal ou estabelecimento, a qual será considerada como sua sede, conforme Instrução Normativa DREI/ME n.º 77, de 18 de março de 2020.

~~8.21. Sociedade simples:~~ inscrição do ato constitutivo no Registro Civil de Pessoas Jurídicas do local de sua sede, acompanhada de documento comprobatório de seus administradores;

~~8.22. Filial, sucursal ou agência de sociedade simples ou empresária:~~ inscrição do ato constitutivo da filial, sucursal ou agência da sociedade simples ou empresária, respectivamente, no Registro Civil das Pessoas Jurídicas ou no Registro Público de Empresas Mercantis onde opera, com averbação no Registro onde tem sede a matriz

~~8.23. Sociedade cooperativa:~~ ata de fundação e estatuto social, com a ata da assembleia que o aprovou, devidamente arquivado na Junta Comercial ou inscrito no Registro Civil das Pessoas Jurídicas da respectiva sede, além do registro de que trata o art. 107 da Lei nº 5.764, de 16 de dezembro 1971.

~~8.24. Agricultor familiar:~~ Declaração de Aptidão ao Pronaf – DAP ou DAP-P válida, ou, ainda, outros documentos definidos pela Secretaria Especial de Agricultura Familiar e do Desenvolvimento Agrário, nos termos do art. 4º, §2º do Decreto nº 10.880, de 2 de dezembro de 2021.

~~8.25. Produtor Rural:~~ matrícula no Cadastro Específico do INSS – CEI, que comprove a qualificação como produtor rural pessoa física, nos termos da Instrução Normativa RFB n. 971, de 13 de novembro de 2009 (arts. 17 a 19 e 165).

~~8.26. Ato de autorização para o exercício da atividade de (especificar a atividade contratada sujeita à autorização), expedido por (especificar o órgão competente) nos termos do art. da (Lei /Decreto) nº~~

~~8.27. Os documentos apresentados deverão estar acompanhados de todas as alterações ou da consolidação respectiva.~~

Habilitação fiscal, social e trabalhista

~~8.28. Prova de inscrição no Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas ou no Cadastro de Pessoas Físicas, conforme o caso;~~

~~8.29. Prova de regularidade fiscal perante a Fazenda Nacional, mediante apresentação de certidão expedida conjuntamente pela Secretaria da Receita Federal do Brasil (RFB) e pela Procuradoria Geral da Fazenda Nacional (PGFN), referente a todos os créditos tributários federais e à Dívida Ativa da União (DAU) por elas administrados, inclusive aqueles relativos à Seguridade Social, nos termos da Portaria Conjunta nº 1.751, de 02 de outubro de 2014, do Secretário da Receita Federal do Brasil e da Procuradora Geral da Fazenda Nacional;~~

~~8.30. Prova de regularidade com o Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS);~~

~~8.31. Declaração de que não emprega menor de 18 anos em trabalho noturno, perigoso ou insalubre e não emprega menor de 16 anos, salvo menor, a partir de 14 anos, na condição de aprendiz, nos termos do artigo 7º, XXXIII, da Constituição;~~

~~8.32. Prova de inexistência de débitos inadimplidos perante a Justiça do Trabalho, mediante a apresentação de certidão negativa ou positiva com efeito de negativa, nos termos do Título VII-A da Consolidação das Leis do Trabalho, aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943;~~

~~8.33. Prova de inscrição no cadastro de contribuintes [Estadual/Distrital] ou [Municipal/Distrital] relativo ao domicílio ou sede do fornecedor, pertinente ao seu ramo de atividade e compatível com o objeto contratual;~~

~~8.34. Prova de regularidade com a Fazenda [Estadual/Distrital] ou [Municipal/Distrital] do domicílio ou sede do fornecedor, relativa à atividade em cujo exercício contrata ou concorre;[A49]~~

~~8.35. Caso o fornecedor seja considerado isento dos tributos [Estadual/Distrital] ou [Municipal/Distrital] relacionados ao objeto contratual, deverá comprovar tal condição mediante a apresentação de declaração da Fazenda respectiva do seu domicílio ou sede, ou outra equivalente, na forma da lei.~~

~~8.36. O fornecedor enquadrado como microempreendedor individual que pretenda auferir os benefícios do tratamento diferenciado previstos na Lei Complementar n. 123, de 2006, estará dispensado da prova de inscrição nos cadastros de contribuintes estadual e municipal.~~

Qualificação Econômico-Financeira

~~8.37. Certidão negativa de insolvência civil expedida pelo distribuidor do domicílio ou sede do interessado, caso se trate de pessoa física, desde que admitida a sua contratação (art. 5º, inciso II, alínea “c”, da Instrução Normativa Seges/ME nº 116, de 2021), ou de sociedade simples;~~

~~8.38. Certidão negativa de falência expedida pelo distribuidor da sede do fornecedor – Lei nº 14.133, de 2021, art. 69, caput, inciso II);~~

~~8.39. Balanço patrimonial, demonstração de resultado de exercício e demais demonstrações contábeis dos 2 (dois) últimos exercícios sociais, comprovando;~~

~~8.39.1. Índices de Liquidez Geral (LG), Liquidez Corrente (LC), e Solvência Geral (SG) superiores a 1 (um);~~

~~8.39.2. As empresas criadas no exercício financeiro da contratação direta deverão atender a todas as exigências da habilitação e poderão substituir os demonstrativos contábeis pelo balanço de abertura.~~

~~8.39.3. Os documentos referidos acima limitar-se-ão ao último exercício no caso de a pessoa jurídica ter sido constituída há menos de 2 (dois) anos;~~

~~8.39.4. Os documentos referidos acima deverão ser exigidos com base no limite definido pela Receita Federal do Brasil para transmissão da Escrituração Contábil Digital – ECD ao Sped.~~

~~8.40. Caso a empresa interessada apresente resultado inferior ou igual a 1 (um) em qualquer dos índices de Liquidez Geral (LG), Solvência Geral (SG) e Liquidez Corrente (LC), será exigido para fins de habilitação [capital mínimo] OU [patrimônio líquido mínimo] de% [até 10%] do [valor total estimado da contratação] OU [valor total estimado da parcela pertinente].~~

~~8.41. As empresas criadas no exercício financeiro da contratação direta deverão atender a todas as exigências da habilitação e poderão substituir os demonstrativos contábeis pelo balanço de abertura. (Lei nº 14.133, de 2021, art. 65, §1º).~~

~~8.42. O atendimento dos índices econômicos previstos neste item deverá ser atestado mediante declaração assinada por profissional habilitado da área contábil, apresentada pelo fornecedor.~~

Qualificação Técnica

~~8.43. Declaração de que o interessado tomou conhecimento de todas as informações e das condições locais para o cumprimento das obrigações objeto da contratação;~~

~~8.44. A declaração acima poderá ser substituída por declaração formal assinada pelo responsável técnico do interessado acerca do conhecimento pleno das condições e peculiaridades da contratação.~~

~~8.45. Registro ou inscrição da empresa na entidade profissional(escrever por extenso, se o caso), em plena validade;~~

~~8.46. Sociedades empresárias estrangeiras atenderão à exigência por meio da apresentação, no momento da assinatura do contrato, da solicitação de registro perante a entidade profissional competente no Brasil.~~

~~8.47. Comprovação de aptidão para o fornecimento de bens similares de complexidade tecnológica e operacional equivalente ou superior com o objeto desta contratação, ou com o item pertinente, por meio da apresentação de certidões ou atestados, por pessoas jurídicas de direito público ou privado, ou regularmente emitido(s) pelo conselho profissional competente, quando for o caso.~~

~~8.47.1. Para fins da comprovação de que trata este subitem, os atestados deverão dizer respeito a contratos executados com as seguintes características mínimas:~~

~~8.47.1.1.~~

~~8.47.1.2.~~

~~8.47.1.3.~~

~~8.47.2. Será admitida, para fins de comprovação de quantitativo mínimo, a apresentação e o somatório de diferentes atestados executados de forma concomitante.~~

~~8.47.3. Os atestados de capacidade técnica poderão ser apresentados em nome da matriz ou da filial do fornecedor.~~

~~8.47.4. O fornecedor disponibilizará todas as informações necessárias à comprovação da legitimidade dos atestados, apresentando, quando solicitado pela Administração, cópia do contrato que deu suporte à contratação, endereço atual da contratante e local em que foi executado o objeto contratado, dentre outros documentos.~~

~~8.47.5. Prova de atendimento aos requisitos, previstos na lei~~

~~8.48. Caso admitida a participação de cooperativas, será exigida a seguinte documentação complementar:~~

~~8.48.1. A relação dos cooperados que atendem aos requisitos técnicos exigidos para a contratação e que executarão o contrato, com as respectivas atas de inserção e a comprovação de que estão domiciliados na localidade da sede da cooperativa, respeitado o disposto nos arts. 4º, inciso XI, 21, inciso I e 42, §§2º a 6º da Lei n. 5.764, de 1971;~~

~~8.48.2. A declaração de regularidade de situação do contribuinte individual – DRSCI, para cada um dos cooperados indicados;~~

~~8.48.3. A comprovação do capital social proporcional ao número de cooperados necessários à execução contratual;~~

~~8.48.4. O registro previsto na Lei n. 5.764, de 1971, art. 107;~~

~~8.48.5. A comprovação de integração das respectivas quotas partes por parte dos cooperados que executarão o contrato; e~~

~~8.48.6. Os seguintes documentos para a comprovação da regularidade jurídica da cooperativa: a) ata de fundação; b) estatuto social com a ata da assembleia que o aprovou; c) regimento dos fundos instituídos pelos cooperados, com a ata da assembleia; d) editais de convocação das três últimas assembleias gerais extraordinárias; e) três registros de presença dos cooperados que executarão o contrato em assembleias gerais ou nas reuniões seccionais; e f) ata da sessão que os cooperados autorizaram a cooperativa a contratar o objeto da contratação direta;~~

~~8.48.7. A última auditoria contábil financeira da cooperativa, conforme dispõe o art. 112 da Lei n. 5.764, de 1971, ou uma declaração, sob as penas da lei, de que tal auditoria não foi exigida pelo órgão fiscalizador.~~

(Não se aplica por se tratar de aquisição mediante importação direta).

(OS ITENS FORAM SUPRIMIDOS PARA ADEQUAÇÃO AO OBJETO A SER CONTRATADO)

9. ESTIMATIVAS DO VALOR DA CONTRATAÇÃO

9.1. O custo estimado total da contratação é de R\$ 2.386.737,59 (dois milhões, trezentos e oitenta e seis mil, setecentos e trinta e sete reais e cinquenta e nove centavos), conforme custos unitários apostos na tabela abaixo. ~~[acima] OU [em anexo].~~

Valor da Proforma na Moeda de Origem	Valor da Proforma Convertida	Despesa Interna	Despesa Externa	Valor da Despesa Externa Convertido	IR sobre a Taxa Externa (33,33%)	Valor Total
EUR 436.435,00	R\$ 2.385.640,99	R\$ 550,00	EUR 75,00	R\$ 409,96	R\$ 136,64	R\$ 2.386.737,59

~~OU~~

~~9.2. O valor de referência para aplicação do maior desconto corresponde a R\$.....~~

~~OU~~

~~9.3. O custo estimado da contratação possui caráter sigiloso e será tornado público apenas e imediatamente após o julgamento das propostas.~~

~~9.4. A estimativa de custo levou em consideração o risco envolvido na contratação e sua alocação entre contratante e contratado, conforme especificado na matriz de risco constante do Contrato.~~

~~9.5. Em caso de Registro de Preços, os preços registrados poderão ser alterados ou atualizados em decorrência de eventual redução dos preços praticados no mercado ou de fato que eleve o custo dos bens, das obras ou dos serviços registrados, nas seguintes situações (art. 25 do Decreto nº 11.462 /2023):~~

~~9.5.1. em caso de força maior, caso fortuito ou fato do príncipe ou em decorrência de fatos imprevisíveis ou previsíveis de consequências incalculáveis, que inviabilizem a execução da ata tal como pactuada, nos termos do disposto na alínea "d" do inciso II do caput do art. 124 da Lei nº 14.133, de 2021;~~

~~9.5.2. em caso de criação, alteração ou extinção de quaisquer tributos ou encargos legais ou superveniência de disposições legais, com comprovada repercussão sobre os preços registrados;~~

~~9.5.3. serão reajustados os preços registrados, respeitada a contagem da anualidade e o índice previsto para a contratação; ou~~

~~9.5.4. poderão ser repactuados, a pedido do interessado, conforme critérios definidos para a contratação.~~

(OS ITENS FORAM SUPRIMIDOS PARA ADEQUAÇÃO AO OBJETO A SER CONTRATADO)

10. ADEQUAÇÃO ORÇAMENTÁRIA

10.1 As despesas decorrentes da presente contratação correrão à conta de recursos específicos consignados no Orçamento Geral da União.

10.2. A contratação será atendida pela seguinte dotação:

I- Gestão/Unidade: 18205/183023;

II- Fonte de Recursos: 1052000233;

III- Programa de Trabalho: 22.665.2212.214I.0001;

IV- Elemento de Despesa: 449052;

V- Plano Interno: 5387C209301;

10.3. A dotação relativa aos exercícios financeiros subsequentes será indicada após aprovação da Lei Orçamentária respectiva e liberação dos créditos correspondentes, mediante apostilamento.

Duque de Caxias, 24 de abril de 2024.

Identificação e assinatura do servidor (ou equipe) responsável

1. Responsáveis

Todas as assinaturas eletrônicas seguem o horário oficial de Brasília e fundamentam-se no §3º do Art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

GIOVANNA FONSECA BORGHI DE ALMEIDA

Chefe da Divisão de Metrologia Óptica



Assinou eletronicamente em 07/05/2024 às 10:22:39.

LUIZ FERNANDO RUST DA COSTA CARMO

Diretor da Diretoria de Metrologia Científica Industrial e Tecnologia



Assinou eletronicamente em 10/05/2024 às 13:57:59.

Lista de Anexos

Atenção: Apenas arquivos nos formatos ".pdf", ".txt", ".jpg", ".jpeg", ".gif" e ".png" enumerados abaixo são anexados diretamente a este documento.

- Anexo I - ETP25_2024VF.pdf (3.32 MB)
- Anexo II - AN11692-14.pdf (323.7 KB)
- Anexo III - AN11692-14_Final-Port.pdf (91.79 KB)

Anexo I - ETP25_2024VF.pdf

Estudo Técnico Preliminar 25/2024

1. Informações Básicas

Número do processo: 0052600.002983/2024-39

2. Descrição da necessidade

O Laboratório de Interferometria (Laint) é o responsável, no país, pela realização primária do metro. A disseminação da unidade é realizada através da calibração dos lasers estabilizados, que são utilizados como padrão de comprimento em sistemas interferométricos. Estes sistemas são responsáveis pela materialização do metro através da calibração de blocos padrão, que, por sua vez, são utilizados na indústria para calibrar os instrumentos de medição por comparação como os paquímetro, os micrômetros e todos os instrumentos que realizam medição dimensional.

O Laboratório de Interferometria (Laint) tem visibilidade nas suas entregas junto a clientes como a indústria mecânica de precisão, laboratórios acreditados, universidades e o próprio Inmetro que demanda rastreabilidade na área de comprimento.

Atualmente, segundo a Coordenação Geral de Acreditação, existem mais de 80 laboratórios acreditados no país, que fazem parte da Rede Brasileira de Calibração (RBC), atuando na área dimensional e que têm suas rastreabilidades provenientes diretamente ao Laint, ou pelo Laboratório de Metrologia Dimensional da Dimec, que por sua vez, também é rastreado ao Laint. Tais laboratórios acreditados prestam serviços para a indústria, na área de metrologia dimensional, através da calibração de goniômetros, micrômetros, paquímetros, trenas, trenas à laser, entre outros equipamentos. Todas as calibrações são rastreadas ao Sistema Internacional de unidades, de alguma forma, através dos serviços oferecidos pelo Laint. Segundo informações disponíveis pela Firjan, só no estado do Rio de Janeiro são algo em torno de 4 000 empresas operando na área de Metal Mecânica. Em Minas Gerais, segundo a FIEMG, são 564 empresas, só na área automotiva. Desta maneira, a indústria metal mecânica de precisão no país é afetada, direta ou indiretamente, pelo desempenho na prestação de serviços oferecidos pelo laboratório.

No ano de 2010 o Inmetro adquiriu um Sintetizador de Frequências Ópticas (Pente Laser), modelo FC 1500, de fabricação MenloSystems. O sistema foi instalado em 2011, quando entrou em operação. Em 2014, a caracterização e validação do novo sistema de calibração baseado no pente foi analisada e aprovada por uma avaliação de pares internacional (International Peer Reviewer). No ano de 2017, com a inclusão no BIPM /Kcdb do serviço de calibração de lasers estabilizados baseado na medida absoluta de frequências através do Pente Laser, foi elaborada uma nova cadeia de rastreabilidade, baseada no Pente Laser e no padrão de frequência de quartzo, vinculando as unidades metro e segundo. Desta maneira, atualmente, o Pente Laser está no topo da cadeia de rastreabilidade na área dimensional no Brasil.

Tendo em vista o tempo de uso, o comprometimento e a obsolescência de alguns componentes do sistema FC 1500, o Laboratório de Interferometria vem encontrando muitas dificuldades em operar, de forma contínua, o Pente de Frequências, o que compromete a capacidade do País de empreender a realização primária do metro, assim como a sua disseminação, com a eficiência e agilidade demandadas pelos seus clientes.

Desde 2017, o sistema FC 1500 vem apresentando uma série de problemas, elencados abaixo, que vêm impedindo o seu funcionamento adequado.

1. No final de 2017 o pente de frequências apresentou um problema relacionado ao travamento da frequência de repetição. O processo 0052600.005687/2018-41 foi aberto permitindo a vinda de um expert da MenloSystem que realizou o reparo do sistema.

2. Em junho de 2019 o equipamento começou a apresentar um novo problema, não relacionado com os problemas anteriormente detectados e resolvidos. Foi aberto o processo 0052600.017657/2019-69 para autorização da exportação temporária e para a análise diagnóstica do sistema e os processos 0052600.011373/2020-01 e 0052600.002241/2021-61, para a realização da manutenção, que só foi autorizada em novembro de 2022.
3. Desde meados de 2023 o sistema encontra-se inoperante por conta de um problema na unidade de detecção de sua frequência de offset. Foi realizada uma reunião técnica, via Zoom, com o especialista da MenloSystems. A reunião técnica gerou um relatório emitido pela MenloSystems.

Segundo a MenloSystem, para a identificação inequívoca da causa do problema e sua solução, é necessário o envio de parte do equipamento para a fábrica, o que acarreta a necessidade da abertura de um novo processo de autorização da exportação temporária e realização da análise diagnóstica e, posteriormente, a abertura de um processo de autorização da realização da manutenção. Vale destacar que durante as tratativas com a empresa foi informado que, por se tratar de um equipamento antigo, é muito provável que não haja peças de reposição,.

O problema identificado na unidade de detecção da frequência de offset do sistema FC 1500 não permite a utilização do equipamento no processo de calibração de lasers estabilizados, comprometendo, desta maneira, a cadeia de rastreabilidade na área de comprimento no país.

Do exposto, tendo em vista o tempo de uso, o comprometimento e a obsolescência de alguns componentes, o que acarreta dificuldades de manutenções do sistema atual, levando-se em conta que desde 2015 o modelo FC 1500 foi substituído por uma nova tecnologia, a Diretoria de Metrologia Científica, Industrial e Tecnologia (Dimci) entendeu ser necessária a compra de um novo Pente de Frequências Ópticas (Pente laser).

3. Área requisitante

Área Requisitante	Responsável
Dimci/Diopt	Giovanna Borghi Almeida
Dimci/Diopt/Laint	Miguel A. C. Torres
Dimci/Diopt/Laint	Ivan L. M. Silva

4. Descrição dos Requisitos da Contratação

Características técnicas necessárias do equipamento a ser adquirido

O sistema a ser adquirido substituirá o sistema atualmente em operação e que é utilizado na realização primária do metro, através da medida absoluta de frequências ópticas na região do visível e do Infravermelho Próximo, rastreada a unidade de tempo do SI, o segundo.

O sistema em questão deve apresentar desempenho compatível com a realização de metrologia primária.

É mandatório que o sistema possua unidade de detecção da Frequência de Offset (*CEO*), assim como da Frequência de Repetição (f_{rep}). O equipamento deve possuir eletrônica que permita o travamento em fase (PLL) da Frequência de Repetição e da Frequência de Offset a partir de um sinal de referência proveniente de

um padrão de frequência rastreável a unidade de tempo do SI. O equipamento deverá possuir um sistema de detecção integrado que permita a detecção, no espaço livre, da frequência de um dos modos do pente com a frequência lasers estabilizados com comprimentos de onda dentro da faixa de 500 nm a 2100 nm.

Para permitir o uso metrológico do equipamento, dentro do escopo de trabalho do laboratório de interferometria, o sistema deverá possuir saídas independentes com feixes nos comprimentos de onda apresentados na tabela 1.

Tabela 1 - Comprimentos de Onda

1560 nm
780 nm
633 nm
500 nm -2100 nm

O sistema deverá ser capaz de atender aos seguintes requisitos:

Tabela 2 – Parâmetros Operacionais do Pente Laser

Frequência de Repetição (f_{rep})	> 200 MHz
Varredura da Frequência de Repetição	> 2MHz
Frequência de Offset (f_0)	> 10 MHz
Varredura da Frequência de Offset	> 200 MHz
Largura de Linha	< 1Hz

5. Levantamento de Mercado

Foi realizada pesquisa de mercado, a partir da base de dados da Internet, referente a possíveis fornecedores de um sistema de Penter Laser Metrológico. A pesquisa foi realizada focando as empresas com vasta experiência na área de lasers, em especial na área de lasers modelocked femtosegundo.

A única empresa que fornece um equipamento capaz de atender as especificações exigidas, fornecendo um sistema totalmente integrado, com todos os componentes necessários para atender aos requisitos de desempenho exigidos para o sistema a ser adquirido, que pode ser todo operado por um único software, incluindo no pacote, juntamente com o computador responsável pela interface com os equipamentos, é a MenloSystems, sendo o sistema constituído pela unidade **FC1500-ULNnova Pente de Frequências Ópticas**, juntamente com as unidades **Pacote de Expansão M-VIS, HMP-VIS Porta de Medida de Alta potência, Pacote de Extensão M-NIR, BDU-FG Unidade de Detecção de Batimento Acoplada por fibra, GPS-740 Frequência de Referência**, aquele que atende as necessidades do Laboratório de Interferometria (Laint).

Em anexo (Anexo I) é encaminhado o documento Pesq_Mercado_Pente2024 com as informações referentes a pesquisa de mercado. Entretanto houve uma atualização no valor da empresa MenloSystems, pois a mesma ofereceu um desconto de 5% no valor do equipamento, conforme nova proforma anexada juntamente com sua tradução (Anexos IX e X). Além disso, a empresa fornecerá, sem custos, acessórios que permitirão o aproveitamento do sistema de detecção *Free Space* do sistema atual.

6. Descrição da solução como um todo

Para a aquisição de um Pente Laser, com desempenho que permita sua utilização na realização de Metrologia Dimensional Primária, foi realizada pesquisa de mercado com o objetivo de se encontrar um fornecedor para o produto. O único fabricante que oferece um produto capaz de atender as especificações exigidas por nosso sistema é a empresa empresa MenloSystems, sendo o modelo FC1500-ULNnova Optical Frequency Comb, juntamente com suas unidades acessórias, aquele que apresenta a melhor relação custo benefício.

A empresa oferece garantia de 12 meses, opera o transporte na modalidade ExWorks e trabalha com a forma de pagamento na modalidade NET. A empresa ira enviar especialista para a instalação do equipamento e fornecimento de treinamento para o uso do sistema conforme proforma em anexo (anexos V e VI). Proformas atualizadas (anexos IX e X).

A empresa enviou documento declarando sua política de preços (Anexos II e III).

A empresa informa não possuir representante comercial no Brasil (Anexo IV).

7. Estimativa das Quantidades a serem Contratadas

Será realizada a compra dos seguintes equipamentos:

1 (uma) unidade FC1500-ULNnova (Pente de Frequências Ópticas)

Sistema de metrologia completo e automatizado com desempenho de ultra-baixo ruído, pronto para medir

Espaçamento entre os modos do pente de 250 MHz, faixa de comprimento de onda >25 nm centrada em 1560 nm $\pm$ 20 nm.

Estabilidade: 1E-16 em 1 s*, 1E-18 em 1000 s Precisão: 1E-17 para t > 100 s* *ou o mesmo que a referência, o que ocorrer primeiro. Inclui um laser de fibra de fs de ultra-baixo ruído com atuadores integrados de alta

largura de banda para ajuste da frequência de offset (CEO) e da taxa de repetição, um amplificador para geração e detecção da CEO e a eletrônica de travamento de fase para estabilizar a taxa de repetição e a frequência de offset. Software do usuário, contador, computador e displays para controle do sistema e aquisição de dados estão incluídos.

1 (um) Pacote de Expansão M-VIS

Módulo para estender o pente estabilizado do FC1500 para a faixa espectral visível.

Faixa de comprimento de onda 500 nm - 1050 nm. Faixa de comprimento de onda alternativa sob solicitação.

O módulo contém um amplificador P250 PULSE-EDFA, uma unidade de geração de segundo harmônico e uma unidade de alargamento espectral usando uma fibra de cristal fotônico.

Otimizado para comprimentos de onda: 532 nm, 543 nm, 594 nm e 633 nm.

1 (uma) Unidade HMP-VIS – Porta de Medida de Alta Potência.

Saída que fornece feixe laser estabilizado com maior potência, em comprimentos de onda definidos pelo cliente, para medições de alta precisão de lasers com baixos níveis de potência. Contém um amplificador, deslocamento não linear da luz do pente original e conversão subsequente de frequência. Mínimo de 3 mW de potência média em uma janela de 3 nm é fornecido em um comprimento de onda central definido pelo usuário. Disponível para 525-1050 nm.

Otimizado em 633 nm.

1 (uma) Unidade M-NIR - Pacote de Extensão

Módulo para estender o pente estabilizado para a faixa espectral do infravermelho próximo. Faixa de comprimento de onda de 1050 nm - 2100 nm, potência de saída média >200 mW. O módulo contém um amplificador P250 PULSE-EDFA e uma unidade de alargamento espectral.

2 (Duas) Unidade de Detecção de Batimento Acoplada por fibra BDU-FG

Unidade acoplada por fibra usando uma grade de difração externa para geração e detecção de sinal de batimento com um laser externo.

Contém um conjunto opto-mecânico acoplado por fibra para uma faixa de comprimento de onda definida pelo usuário de 20 nm (e maior sob solicitação), um fotodetector de alta sensibilidade e eletrônica de distribuição de frequência de batimento para amplificação e filtragem de sinal.

1 unidade BDU, Comprimento de onda: 532 nm e 543 nm.

1 unidade BDU, Comprimento de onda: 594 nm.

Fonte de alimentação adicional e cabo de sinal para unidade de detecção de batimento (15V).

Fibra (2m) incluindo lentes de acoplamento para 594 nm.

Fibra (2m) incluindo lentes de acoplamento para 543 nm.

1 (uma) **GPS-740 Frequência de Referência**

O gerador de frequência de referência GPS é personalizado para aplicações de pente de frequência para fornecer uma frequência de referência estável de 10 MHz derivada do GPS. Um quartzo interno ultraestável permite uma estabilidade de curto prazo muito alta, enquanto o receptor utiliza o sinal GPS médio para corrigir lentamente os desvios de longo prazo do quartzo.

A antena GPS, o kit de montagem, o dispositivo de proteção contra surtos de raios e os cabos de 30 m (comprimento do cabo disponível até 60 m mediante solicitação) fazem parte do pacote GPS.

Dados do receptor: Compatível com 19", tamanho 216 mm × 88.9 mm × 330 mm (LxAxP), peso 4,5 kg, tensão de linha 90 a 264 VCA, 47 a 63 Hz com correção do fator de potência, consumo de energia < 90 Watts, cinco saídas de conector BNC a 10 MHz, nível +13 ± 1,5 dBm, 50 Ω.

Estabilidade Relativa: melhor que 3 E-12 em um segundo, precisão melhor que 1 E-11 após a média em 100 segundos.

1 (uma) **Instalação no Local e Treinamento do Usuário**

8. Estimativa do Valor da Contratação

O valor a ser contratado é de EUR 436.435,00, correspondendo a, aproximadamente, R\$ 2.386.737,59, conforme estimativa do Banco Central (anexo VII) e taxas de despesa interna e externa do dia 06/05/2024 conforme tabela abaixo.

Valor da Proforma na Moeda de Origem	Valor da Proforma Convertida	Despesa Interna	Despesa Externa	Valor da Despesa Externa Convertido	IR sobre a Taxa Externa (33,33%)	Valor Total
EUR 436.435,00	R\$ 2.385.640,99	R\$ 550,00	EUR 75,00	R\$ 409,96	R\$ 136,64	R\$ 2.386.737,59

9. Justificativa para o Parcelamento ou não da Solução

Não há viabilidade para o parcelamento do serviço (ver proformas nos anexos (V e VI, (IX e X atualizadas)).

10. Contratações Correlatas e/ou Interdependentes

Através do processo 52600.022876/2010 foi realizada a compra, no ano de 2010, de um sintetizador de Frequências Ópticas da Empresa MenloSystems, modelo FC1500-250WG, juntamente com unidades acessórias.

11. Alinhamento entre a Contratação e o Planejamento

Foi solicitado ao gabinete a autorização para inclusão do item no PAC 2024, e conforme e-mail enviado pela Dimci, anexado ao ETP, foi solicitada a abertura do processo SEI.

12. Resultados Pretendidos

A aquisição de um novo sistema de Pente Laser permitirá que o Inmetro possa continuar a praticar a realização primária do metro com agilidade e de modo contínuo, provendo a rastreabilidade na área dimensional no País, através da disseminação, para clientes internos e externos, da unidade metro. A aquisição do novo sistema permitirá a continuidade das pesquisas na áreas de comprimento e frequência, possibilitando a extensão do escopo de calibração para a região do infravermelho próximo.

13. Providências a serem Adotadas

Para a aquisição de um novo sistema de Pente Laser foi aberto o processo SEI 0052600.002983/2024-39. Após a autorização da compra e do empenho do valor correspondente, a empresa MenloSystems será comunicada. Durante o processo de configuração, na fábrica, do equipamento será mantido o contato com a equipe técnica da empresa de modo a esclarecer todas as questões envolvendo os detalhes operacionais do equipamento. Quando o equipamento estiver disponível serão tomadas as providências para o transporte do mesmo até as instalações do Laboratório de Interferometria (Laint). A equipe técnica do Laint irá acompanhar a montagem do equipamento no laboratório e posteriormente irá receber treinamento para a operação do mesmo. Quando o equipamento estiver completamente operacional serão realizados os testes e posteriormente a validação do serviço de medição absoluta de frequências ópticas baseado no novo equipamento.

14. Possíveis Impactos Ambientais

Não aplicável.

15. Declaração de Viabilidade

Esta equipe de planejamento declara **viável** esta contratação.

15.1. Justificativa da Viabilidade

Esta equipe de planejamento declara viável a compra do equipamento objeto do presente estudo.

Sendo o equipamento provedor de rastreabilidade primária na área de comprimento no país, e considerando a missão e as necessidades da instituição, a equipe de planejamento julga como procedente e viável a presente demanda, devendo-se dar prosseguimento ao processo de contratação.

16. Responsáveis

Todas as assinaturas eletrônicas seguem o horário oficial de Brasília e fundamentam-se no §3º do Art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

GIOVANNA FONSECA BORGHI DE ALMEIDA

Chefe da Divisão de Metrologia Óptica



Assinou eletronicamente em 07/05/2024 às 09:38:27.

MIGUEL ANGELO CATHARINA TORRES

Chefe do Laboratório de Interferometria



Assinou eletronicamente em 07/05/2024 às 09:35:41.

IVAN LUIZ MARQUES SILVA

Pesquisador Tecnologista em Metrologia e Qualidade



Assinou eletronicamente em 07/05/2024 às 09:34:46.

Lista de Anexos

Atenção: Apenas arquivos nos formatos ".pdf", ".txt", ".jpg", ".jpeg", ".gif" e ".png" enumerados abaixo são anexados diretamente a este documento.

- Anexo I - Pesq_Mercado_Pente2024.pdf (1.37 MB)
- Anexo II - 20240415_AHO_Pricing Policy2024.pdf (294.9 KB)
- Anexo III - 20240415_AHO_Pricing Policy2024_Port.pdf (60.73 KB)
- Anexo IV - Email_Menlo_Port.pdf (159.32 KB)
- Anexo V - AN11692-13_Final.pdf (324.55 KB)
- Anexo VI - AN11692-13_Final_Port.pdf (96.82 KB)
- Anexo VII - Conversao_de_Moeda_BCentral.pdf (302.38 KB)
- Anexo VIII - E-mail autorização inclusão PAC.pdf (103.23 KB)
- Anexo IX - AN11692-14.pdf (323.7 KB)
- Anexo X - AN11692-14_Final-Port.pdf (91.79 KB)

Anexo I - Pesq_Mercado_Pente2024.pdf

Pesquisa de Mercado Para Possíveis Fornecedores de um Sistema Pente Laser Metrológico.

Neste documento é apresentado o resultado da pesquisa de mercado, realizada na base de dados da Internet, referente a possíveis fornecedores de um sistema de Pente Laser Metrológico. A pesquisa foi realizada focando as empresas com vasta experiência na área de lasers, em especial na área de lasers modelocked femtosegundo. Algumas empresas, como a NOVANTA, representam várias empresas que atuam em segmentos diversos na área de óptica.

Características técnicas necessárias do equipamento a ser adquirido.

O sistema a ser adquirido substituirá o sistema atualmente em operação e que é utilizado na realização primária do metro, através da medida absoluta de frequências ópticas na região do visível e do Infravermelho Próximo, rastreada a unidade de tempo do SI, o segundo.

O sistema em questão deve apresentar desempenho compatível com a realização de metrologia primária.

É mandatório que o sistema possua unidade de detecção da Frequência de Offset (CEO), assim como da Frequência de Repetição (f_{rep}). O equipamento deve possuir eletrônica que permita o travamento em fase (PLL) da Frequência de Repetição e da Frequência de Offset a partir de um sinal de referência proveniente de um padrão de frequência rastreável a unidade de tempo do SI. O equipamento deverá possuir um sistema de detecção integrado que permita a detecção, no espaço livre, da frequência de batimento entre um dos modos do pente e a frequência de lasers estabilizados com comprimentos de onda dentro da faixa de 500 nm a 2100 nm.

Para permitir o uso metrológico do equipamento, dentro do escopo de trabalho do laboratório de interferometria, o sistema deverá possuir saídas independentes com feixes nos comprimentos de onda apresentados na tabela 1.

Tabela 1 - Comprimentos de Onda

1560 nm
780 nm
633 nm
500nm -2100 nm

O sistema deverá ser capaz de atender aos seguintes requisitos:

Tabela 2 – Parâmetros Operacionais do Pente Laser

Frequência de Repetição (f_{rep})	> 200 MHz
Varredura da Frequência de Repetição	> 2MHz
Frequência de Offset (f_0)	> 10 MHz
Varredura da Frequência de Offset	> 200 MHz
Largura de Linha	< 1Hz

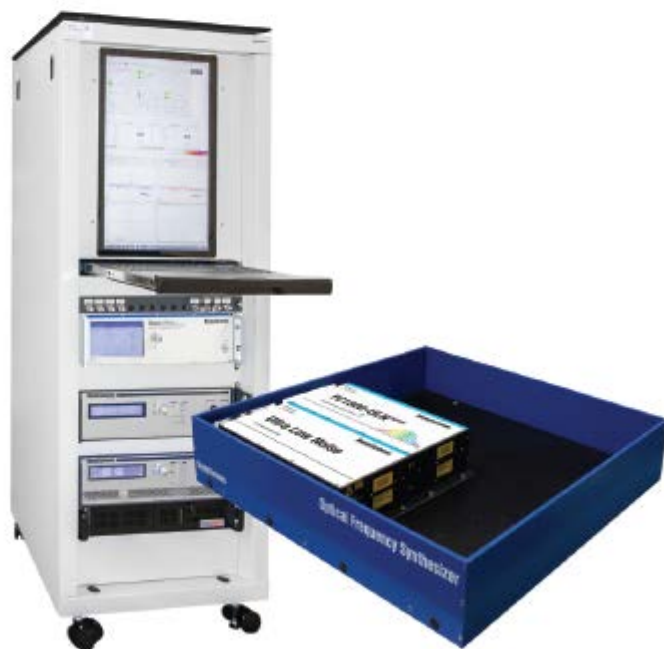
A única empresa que fornece um equipamento totalmente integrado, com todos os componentes necessários para atender aos requisitos de desempenho exigidos para o sistema a ser adquirido, que pode ser todo operado por um único software, incluindo no pacote, juntamente com o computador responsável pela interface com os equipamentos, é a MenloSystems, sendo o sistema constituído pela unidade **FC1500-ULNnova Pente de Frequências Ópticas**, juntamente com as unidades **Pacote de Expansão M-VIS**, **HMP-VIS Porta de Medida de Alta potência**, **Pacote de Extensão M-NIR**, **BDU-FG Unidade de Detecção de Batimento Acoplada por fibra**, **GPS-740 Frequência de Referência**, aquele que atende as necessidades do Laboratório de Interferometria (Laint) conforme informações apresentadas na cotação fornecida pela empresa e apresentada abaixo.

MenloSystems

<https://www.menlosystems.com/>

FC1500-ULN^{nova}

Ultra Low Noise Optical Frequency Comb



<https://www.menlosystems.com/products/optical-frequency-combs/fc1500-250-uln/>

Menlo Systems GmbH

Bunsenstr  e 5
D-82152 Martinsried

Cota  o

Menlo Systems GmbH | Bunsenstr  e 5 | D-82152 Martinsried

Ivan L. Marques Silva
Divisão de Metrologia   ptica - Diopt
Instituto Nacional de Metrologia, Normaliza  o e
Qualidade Industrial - Inmetro
Av. N. S. das Graças, 50 - Xerém; Duque de Caxias
Rio de Janeiro
25250-020
Brazil
ilsilva@inmetro.gov.br

Cota��o No.	AN11692-12
Pagina	1 de 5
Conta do Cliente	10147
Data	15.04.2024
Valido Até	12.05.2024
Contato Pessoal	Anna Horoschenkoff a.horoschenkoff@menlosystems.com Tel: +49 89 189 1660 Fax: +49 89 189 166 111

Pos.	Item	Quantidade	Preço Unitário	Valor
1	FC1500-ULNnova Pente de Frequências ��pticas Sistema de metrologia completo e automatizado com desempenho de ultra baixo ruído, pronto para medi��o. Os módulos de bomba qualificados Telcordia GR-468-CORE permitem opera��o 24 horas por dia, 7 dias por semana. Espaçamento de modo de pente de 250 MHz, faixa de comprimento de onda >25 nm centrada em 1560 nm �� 20 nm. Estabilidade: 1E-16 em 1 s*, 1E-18 em 1000 s. Precisão: 1E-17 para t > 100 s* *ou o mesmo que a referência, o que ocorrer primeiro. Inclui um laser de fibra fs de ultra baixo ruído com atuadores de alta largura de banda integrados para ajuste da frequência de offset do envelope do portador (CEO) e da taxa de repeti��o, um amplificador para gera��o e detec��o do batimento do CEO e a eletrônica de fechamento de fase para estabilizar a taxa de repeti��o e a frequência do CEO. Software do usuário, contador, computador e monitores para controle do sistema e aquisi��o de dados estão includos. O sistema inclui uma referência RF integrada.	1	274.700,00	274.700,00
2	Pacote de Expansão M-VIS Módulo para estender o pente estabilizado do FC1500 para a faixa espectral visível. Faixa de comprimento de onda 500 nm - 1050 nm. Faixa de comprimento de onda alternativa sob solicita��o. O módulo contém um amplificador P250 PULSE-EDFA, uma unidade de gera��o de segundo harmônico e uma unidade de alargamento espectral usando uma fibra de cristal fotônico. Otimizado para comprimentos de onda: 532 nm, 543 nm, 594 nm e 633 nm.	1	52.600,00	52.600,00
			Subtotal	327.300,00

Menlo Systems GmbH
Amtsgericht München HRB 138145
Ust-IdNr. DE 217772017
Gesch  ftsf  hrung
Dr. Michael Mei, Dr. Ronald Holzwarth

Kreissparkasse, Sendlinger-Tor-Platz 1
D-80336 München
BIC: BYLADEM1KMS
   IBAN: DE31 7025 0150 0022 7670 40
   IBAN: DE63 7025 0150 0029 9946 13

Deutsche Bank, Promenadeplatz 15
D-80333 München
BIC: DEUTDEMMXXX
IBAN: DE74 7007 0010 0193 7424 00

Menlo Systems GmbHBunsenstraße 5
D-82152 MartinsriedCotação No.
PaginaAN11692-12
2 de 5

Pos.	Item	Quantidade	Preço Unitário	Valor
				327.300,00

3	HMP-VIS Porta de Medida de Alta potência	1	49.300,00	49.300,00
---	--	---	-----------	-----------

A saída do usuário fornece luz de pente estabilizada com a maior potência em comprimentos de onda definidos pelo cliente para medições de alta precisão de lasers com baixos níveis de potência.

Contém um amplificador, deslocamento não linear da luz original do pente e subsequente conversão de frequência. É fornecida uma potência média mínima de 3 mW em uma janela de 3 nm em um comprimento de onda central definido pelo usuário. Disponível para 525-1050 nm. A saída é acoplada por fibra e opcionalmente disponível como espaço livre. Otimizado para 633 nm.

4	Pacote de Extensão M-NIR	1	34.300,00	34.300,00
---	--------------------------	---	-----------	-----------

Módulo para estender o pente estabilizado do FC1500 para a faixa espectral do infravermelho próximo.

Faixa de comprimento de onda 1050 nm - 2100 nm, potência média de saída >200 mW.

O módulo contém um amplificador P250 PULSE-EDFA e uma unidade de alargamento espectral.

5	BDU-FG Unidade de Detecção de Batimento Acoplada por fibra	2	12.600,00	25.200,00
---	--	---	-----------	-----------

Unidade acoplada por fibra usando uma grade de difração externa para geração e detecção de sinal de batimento com um laser externo.

Contém um conjunto opto-mecânico acoplado por fibra para uma faixa de comprimento de onda definida pelo usuário de 20 nm (e maior sob solicitação), um fotodetector de alta sensibilidade e eletrônica de distribuição de frequência de batimento para amplificação e filtragem de sinal.

Comprimento de onda 1. BDU: 532 nm e 543 nm.

Comprimento de onda 2. BDU: 594 nm.

Fonte de alimentação adicional e cabo de sinal para unidade de detecção de batimento (15V).

Fibra (2m) incluindo lentes de acoplamento para 594 nm.

Fibra (2m) incluindo lentes de acoplamento para 543 nm.

Subtotal 436.100,00

Menlo Systems GmbH
Amtsgericht München HRB 138145
Ust-IdNr. DE 217772017
Geschäftsführung
Dr. Michael Mei, Dr. Ronald HolzwarthKreissparkasse, Sendlinger-Tor-Platz 1
D-80336 München
BIC: BYLADEM1KMS
€ IBAN: DE31 7025 0150 0022 7670 40
\$ IBAN: DE63 7025 0150 0029 9946 13Deutsche Bank, Promenadeplatz 15
D-80333 München
BIC: DEUTDEMMXXX
IBAN: DE74 7007 0010 0193 7424 00

Menlo Systems GmbHBunsenstraße 5
D-82152 MartinsriedCotação No.
PáginaAN11692-12
3 de 5

Pos.	Item	Quantidade	Preço Unitário	Valor
				436.100,00
6	GPS-740 Frequência de Referência O gerador de frequência de referência GPS é personalizado para aplicações de pente de frequência para fornecer uma frequência de referência estável de 10 MHz derivada do GPS. Um quartzo interno ultraestável permite uma estabilidade de curto prazo muito alta, enquanto o receptor utiliza o sinal GPS médio para corrigir lentamente os desvios de longo prazo do quartzo. A antena GPS, o kit de montagem, o dispositivo de proteção contra surtos de raios e os cabos de 30 m (comprimento do cabo disponível até 60 m mediante solicitação) fazem parte do pacote GPS. Dados do receptor: Compatível com 19", tamanho 216 mm x 88.9 mm x 330 mm (LxAxP), peso 4,5 kg, tensão de linha 90 a 264 VCA, 47 a 63 Hz com correção do fator de potência, consumo de energia < 90 Watts, cinco saídas de conector BNC a 10 MHz, nível +13 ± 1,5 dBm, 50 Ω. Estabilidade Relativa: melhor que 3 E-12 em um segundo, precisão melhor que 1 E-11 após a média em 100 segundos.	1	9.200,00	9.200,00
7	Instalação no Local e Treinamento do Usuário	1	15.000,00	15.000,00
8	Manuseio	1	300,00	300,00
Total Líquido				€ 460.600,00

Os preços são cotados em € (impostos e/ou taxas aplicáveis não estão incluídos). IVA/imposto sobre vendas não incluído.

O período de garantia é de 12 meses após a entrega, salvo indicação em contrário. Qualquer mau funcionamento decorrente de uso impróprio é excluído. Nossos Termos e Condições Padrão se aplicam, conforme publicado em nosso site em www.menlosystems.com/assets/aqb-en-2013.pdf.

Prazo de Entrega 14-16 semanas após confirmação do pedido

Método de Entrega Transportadora

Termos de Entrega EXW, Ex Works.

Termos de Pagamento Líquido em até 30 dias. Os itens entregues permanecem propriedade da Menlo Systems até o recebimento integral do pagamento.

O período de garantia é de 12 meses após a entrega e instalação bem-sucedida do sistema pelos engenheiros da Menlo.

Esperamos que você considere esta cotação atrativa. Não hesite em nos contatar se tiver alguma dúvida ou precisar de informações adicionais.

Atenciosamente,

Anna Horoschenkoff

Menlo Systems GmbH
Amtsgericht München HRB 138145
Ust-IdNr. DE 217772017
Geschäftsführung
Dr. Michael Mei, Dr. Ronald Holzwarth

Kreissparkasse, Sendlinger-Tor-Platz 1
D-80336 München
BIC: BYLADEM1KMS
€ IBAN: DE31 7025 0150 0022 7670 40
\$ IBAN: DE63 7025 0150 0029 9946 13

Deutsche Bank, Promenadeplatz 15
D-80333 München
BIC: DEUTDEMMXXX
IBAN: DE74 7007 0010 0193 7424 00

Descrição Geral do Sistema

FC1500-ULNnova Pente de Frequências Ópticas

A tecnologia do Pente de Frequência Óptica e sua estabilização são cobertas por diversos patentes internacionais (por exemplo, veja a patente da UE EP 1161782, a patente dos EUA 6,785,303 B1 e a patente japonesa JP4668423B2). A Menlo Systems GmbH detém os direitos exclusivos sobre as patentes. O Prêmio Nobel de Física de 2005 foi concedido a um dos fundadores da Menlo Systems (Theodor Hänsch) por sua invenção da tecnologia do pente de frequência, que é a base dos produtos listados acima.

O Pente de Frequência Óptica FC1500-ULNnova combina a operação específica de ultra baixo ruído de fase do laser femtossegundo com a alta largura de banda da taxa de repetição rápida e atuadores de Offset do Envelope do Portador (CEO) para aplicações exigentes relacionadas a átomos ultrafrios e relógios ópticos. O sistema completo permite o travamento de fase de alto desempenho a uma referência óptica e, em conjunto com um batimento do CEO estabilizado, garante a transferência de pureza espectral para todos os outros modos do pente de frequência.

O FC1500-ULNnova é um pente de frequência óptica femtossegundo compacto, portátil, robusto e flexível, destinado à metrologia de frequência óptica na faixa espectral do infravermelho próximo centrada em 1560 nm (extensões opcionais disponíveis para faixa de comprimento de onda de 500-2100 nm).

Em detalhes, possui as seguintes características:

1. Sistema de pente de frequências ópticas robusto e pronto para uso, sem peças degradantes e tecnologia de guia de onda acoplada por fibra mantenedora de polarização, garante operação 24 horas por dia, 7 dias por semana, sem necessidade de ajustes. É capaz de fornecer e medir frequências ópticas em qualquer cor dentro da faixa espectral do sistema.
2. O coração do pente de frequência óptica é um laser de fibra femtossegundo dopado com érbio mantenedor de polarização em todos os comprimentos de onda centrados em 1560 ± 20 nm com menor amplitude e ruído de fase. Baseia-se na tecnologia de bloqueio de modo 90° de baixo ruído ultra, que é de propriedade exclusiva da Menlo Systems (US8873601B2, EP2637265A1).
3. A taxa de repetição de 250 MHz pode ser ajustada suavemente por 4 MHz (faixa completa) ajustando o comprimento da cavidade via um motor de passo e um transdutor piezoelétrico. O sistema permite a medição em diferentes frequências de repetição como forma de determinar o número de modo (sintetizador de baixo ruído ajustável incluído). Não há necessidade de realinhamento.
4. O laser de fibra dopado com Érbio femtossegundo com acoplamento de modos apresenta sete portas de saída do usuário para adição de comprimentos de onda personalizados opcionais.
O Amplificador de Fibra Dopada com Érbio (EDFA) para geração de CEO fornece pulsos ultracurtos que são usados como entrada para o interferômetro f-2f para estabilização do offset do envelope do portador.
5. A frequência do CEO é estabilizada por meio de uma técnica de auto-referência, em conjunto com a geração de um supercontinuum com uma oitava, um interferômetro de frequência para o dobro da frequência (f para 2f) baseado em guia de onda acoplada por fibra e um sistema de servo para controlar a frequência do CEO.
6. Possível faixa de ajuste da frequência do CEO em mais de 3 faixas espectrais (> 750 MHz). A tecnologia de guia de onda acoplada por fibra mantenedora de polarização garante operação 24 horas por dia, 7 dias por semana, sem necessidade de ajustes e estável.
7. Transferência de Pureza Espectral (SPT): A cabeça do laser está equipada com dois atuadores para ambas as frequências do CEO (rápido e lento do CEO) e taxa de repetição (rápido e lento do RR) que permitem a transferência de pureza espectral para todos os modos do pente de frequência.
8. Controle total sobre a taxa de repetição e a frequência do CEO: A posição absoluta das linhas do pente de frequência óptica e seu espaçamento podem ser controlados independentemente. Portanto, por exemplo, diferentes modos do pente de frequência óptica podem corresponder exatamente a diferentes cavidades de referência.

Pacotes de extensão e complementos opcionais:

M-NIR: Extensão para a faixa de comprimento de onda do infravermelho próximo, cobrindo uma oitava de 1050 nm a 2100 nm. A saída de um amplificador adicional é ampliada espectralmente e está disponível como espaço livre.

M-VIS: Extensão para a faixa de comprimento de onda visível de 500 nm - 1050 nm.

HMP: Portas de Medição de Alta Potência (HMP) acopladas por fibra disponíveis para comprimentos de onda definidos pelo usuário.

SCM: módulo de supercontinuum (670 - 1560 nm). Até seis sinais de batimento simultâneos mais 1542,14 nm são possíveis com unidades de detecção de batimento balanceadas integradas.

Unidades de Detecção de Batimento (BDU).

Eletrônicos de travamento de laser CW SYNCRO.

Sistema de Referência Óptica (ORS).

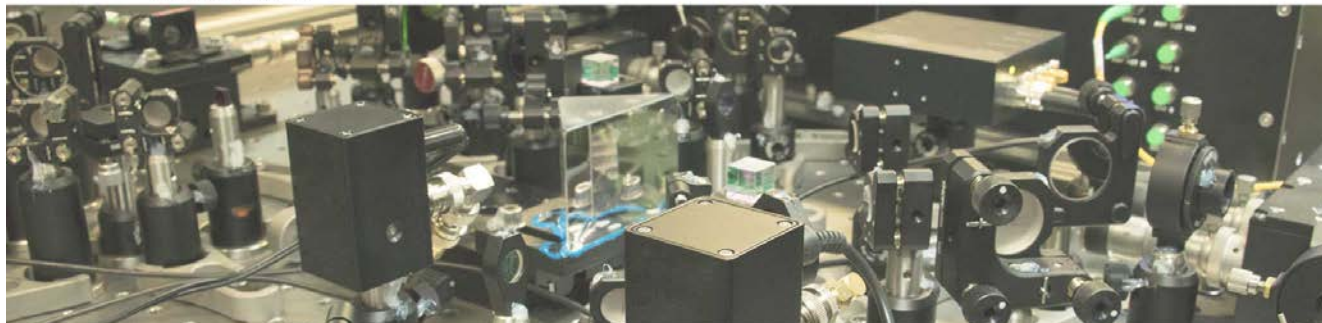
Pacote de extensão de micro-ondas.

Lista de Componentes (configuração padrão)

Cotação No.
PaginaAN11692-12
5 de 5

FC1500-ULNnova Pente de Frequências Ópticas

- Laser de Fibra Femtossegundo Dopado com Érbio com aumento de potência de saída e robustez. Equipado com um atuador rápido e um lento para controle total tanto da taxa de repetição quanto da frequência do offset (CEO).
- Unidade de controle para o laser para acoplamento automatizado de modos. O acoplamento de modo é controlado por microcontrolador. Uso do painel frontal ou interface serial USB.
- Amplificador de fibra femtossegundo dopado com érbio (EDFA) para geração de CEO: EDFA e fibra não linear, gerando um espectro de abrangência de oitava.
- Configuração opto-mecânica para geração e detecção do batimento do CEO. Inclui um cristal PPLN (Nitrito de Lítio Policristalino) acoplado por fibra para geração de segundo harmônico (interferômetro f-2f).
- Unidade de controle para o amplificador. Uso do painel frontal ou interface serial USB.
- Detectores para taxa de repetição e batimento do CEO.
- Todos os eletrônicos para detecção, amplificação e filtragem da taxa de repetição e da frequência do CEO.
- Eletrônicos de malha de fase e automação para estabilização da taxa de repetição e da frequência do CEO para operação 24 horas por dia, 7 dias por semana.
- Sintetizadores de radiofrequência de baixo ruído para permitir ajuste da taxa de repetição e da frequência do CEO.
- Contador de 4 canais sem tempo morto para contar frequências ópticas no modo pi e lambda.
- O pacote contém todas as fontes de alimentação, amplificadores de RF, filtros e controladores PI necessários para operação estabilizada do pente de frequência óptica. O FC1500-ULNnova permite a estabilização para uma fonte RF externa ou para uma fonte óptica estabilizada.
- Referência RF de 10 MHz (um relógio de Rubídio com estabilidade relativa melhor que 2E-11 em 1 s). Consulte para referências RF ou ópticas alternativas se for necessária uma maior performance. Uma versão estabilizada por GPS está disponível mediante solicitação.
- Distribuição RF completa para operação do pente de frequência óptica.
- Computador incluindo teclado, mousepad e tela sensível ao toque de 24" (todos montados em rack).
- Software e automação para operação sem intervenção do pente de frequência óptica e aquisição de dados.
- Exibição de dois sinais de erro, o sinal de batimento do CEO e um sinal de batimento óptico adicional (se presente) via osciloscópio/espectroanalizador digital de 4 canais.
- Todos os componentes opto-mecânicos montados e pré-alinhados em uma placa de base que permite refrigeração a água.
- Chiller incluído.
- Um dispositivo de intertravamento faz parte do sistema.
- Todos os eletrônicos montados e conectados em um rack de 19".
- Módulo de diodo de bombeamento plugável CWPM-4 como peça sobressalente.
- Pacote de Extensão M-VIS
- Amplificador de fibra dopada com érbio adicional incluindo unidade de controle.
- Módulo de geração de segundo harmônico baseado em cristal periódico de Niobato de Lítio.
- Configuração opto-mecânica completa.
- Cristal PPLN.
- Fibra PCF para ampliação da saída SHG para cobrir o espectro de 500 - 1050 nm.
- Placa de Meia-onda controlada por software para ajuste de polarização na PCF.
- Pacote de Extensão M-NIR
- Amplificador de fibra dopada com érbio adicional incluindo unidade de controle.
- Elemento de controle de polarização e fibra não linear para ampliação espectral na faixa espectral de 1050-2100 nm.
- Unidade de Detecção de Batimento Acoplada por Fibra BDU-FG
- Configuração opto-mecânica para detecção de sinal de batimento com laser cw externo com comprimento de onda central na faixa espectral visível ou NIR (por exemplo, 633 nm, 1064 nm).
- Detector para medir o sinal de batimento.
- Eletrônicos para amplificação e filtragem do sinal de batimento (a saída pode ser usada como entrada direta no contador).



IMRA Scientific

Since unveiling the first fiber laser frequency comb in 2002, IMRA has continuously improved frequency comb technology, repeatedly introducing innovative comb concepts and pushing the performance envelope. IMRA offers the Ecomb product line centered around its robust and reliable erbium fiber lasers, first introduced in 1995, as well as high performance and user friendly locking electronics.

IMRA comb systems are available in rack-mounted and table-top versions aimed at saving lab space and providing maximum flexibility. All control and actuator electronics are integrated in the comb enclosure rather than multiple control boxes which provides a simple set-up even for the most complex and demanding experiments. IMRA also offers support electronics that includes a compact, multi-channel, high voltage amplifier.

Equipamento disponível



Ecomb-250R

Compact Frequency Comb and Control Electronics

Based on IMRA's proprietary fiber laser technology, the Ecomb-250R is a compact, rack-mounted, high-power frequency comb. The Ecomb series is ideal for applications in spectroscopy, imaging, metrology, and microwaves. All systems are compatible with the ULC, a compact and flexible electronic lock box. This enables user-friendly carrier frequency and repetition rate locking as well as phase-locked dual comb operation.



Product Features:

- Robust, modular system design
- High power options up to 2.0 W
- Broadband low noise supercontinuum output
- Frequency stability down to 10^{-17}
- Remote operation via Ethernet

Ecomb-200R/250R Specifications	
Repetition Rate	200/250 $\pm$ 0.5 MHz
Tuning Range	> $\pm$ 500/600 kHz
F _{rep} Control Bandwidth	>500 kHz
Free-running f _{ceo} SN	>40 dB at 100 kHz resolution
Supercontinuum Output	1050 – 2200 nm
Outputs via PM FC/APC-coupled Fiber	2.0 meter
Power per Port	> 5 mW
High Power Option 1	> 450 mW (with separate table unit)
High Power Option 2	> 2.0 W (with separate table unit)
Center Wavelength per Port	1560 $\pm$ 20 nm
Spectral Width per Port	> 25 nm at -3 dB point
Comb Linewidth	< 1 Hz (with sub-Hz optical reference)
Relative Frequency Stability	< 5 $\times$ 10 ⁻¹⁸ in 1 second
Relative Frequency Stability	< 5 $\times$ 10 ⁻²⁰ in 1000 seconds
Frequency Accuracy	< 3 $\times$ 10 ⁻¹⁸ in 100 seconds
System Size	19", 3U rack-mountable, 22" long
Storage Temperature	-20 °C to +50 °C
Warm-up Time	< 2 hours
Operational Temperature	20 $\pm$ 2.5 °C
Power Consumption	< 150 W
Laser On/Off	via PC

O sistema oferecido pela empresa IMRA atenda aos requisitos de potência, frequência de repetição e faixa de operação de comprimento de onda, uma vez que a empresa oferece a unidade SC_VS visible SC generator, que fornece um eixo dentro da faixa de 500 nm – 1100nm, além da unidade 1.06 - 2.2 μ m SC output, que fornece o feixe na região do IV próximo. A empresa também oferece o sistema de travamento em fase da frequência de repetição e da frequência de Offset. Entretanto, a faixa de varredura da frequência de Repetição ($\pm$ 500/600 kHz) não atende as necessidades do laboratório, conforme apresentado na tabela 2. Além disto, o sistema não oferece o sistema óptico para a realização da detecção de sinal de batimento e nem os contadores de frequência, que deverão ser adquiridos de outros fabricantes. O sistema também não inclui contadores e nem o padrão de referência que gera o sinal utilizado no travamento da frequência de repetição e da frequência de offset. O sistema também não é integrado.

O valor proposto pelo fabricante para o sistema EComb 250R, incluindo a unidade de travamento eletrônico **ULC_AL** autolock box, a unidade de alargamento de espectro óptico para a região do visível, a unidade de alargamento de espectro óptico para a região do IV, Amplificador de potência e detector é de US\$ 286.200,00 (R\$ conforme documento reproduzido abaixo).



QUOTATION

QR0496

TO: Weiyu
Insight Scientific

IN ANSWER TO YOUR RECENT INQUIRY, WE ARE PLEASED TO
QUOTE THE FOLLOWING ITEMS. WE THANK YOU FOR YOUR
INTEREST IN IMRA AMERICA, INC.

Phone:
email: weiyu.li@insight-scientific.com

QUOTE DATE	REVISED DATE	PRICES ARE FIRM THRU	SHIPPING DATE	FOB	TERMS	CUSTOMER NO.	QUOTE NO.
4.5.2024		9.30.2024	6 months ARO	FOB, Ann Arbor	30% pre-payment upon order; 70% within 30 days of delivery		QR0496
Customer Reference No.		Requester		Requester Phone NO.		Authorized By	

PLEASE SHOW CUSTOMER NO. AND IMRA QUOTE NO. ON ALL INQUIRIES.

All Customs charges or duty, if applicable, are the responsibility of the buyer.

Federal ID: 38-2931648

DUNS: 61-522-9150

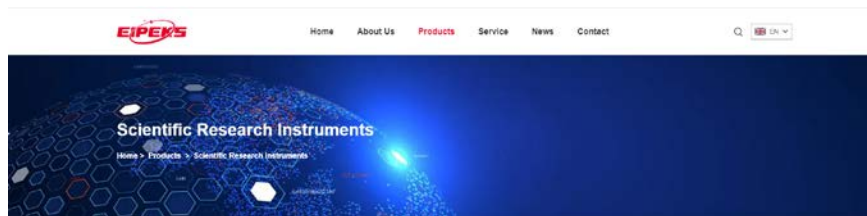
Item Number	Product Description	Qty	Unit Price	Extended Price
	as in spec sheet specification#2024_04_05			
1	Ecomb250R	1	\$130,000	\$130,000
1a	1.06 - 2.2 um SC output included in Ecomb 250R	1	\$15,000	\$15,000
2	ULC_AL autolock box	1	\$30,000	\$30,000
3	HVA (2 channel)	1	\$10,000	\$10,000
4	SC_VS visible SC generator	1	\$80,000	\$80,000
5	DBD dual balanced detector	1	\$1,200	\$1,200
6	BDU_AR (two channel RF amplifier (20 - 40 dB)	1	\$20,000	\$20,000
	IMRA recommends to purchase counters directly from K&K, Germany			
	sum			\$286,200
	This laser product is intended for use as a component in an electronic product. As such, it has not been certified to the Laser Product Performance Standard from the U.S. FDA/Center for Devices and Radiological Health CDRH standard be sold only to manufacturers of electronic products for use as components in such products.			
	By Issuing PO purchaser accepts all of the above conditions.			

Martin Fermann

#####

Scientific Research Instruments (EIPEKS)

https://www.eipeksofficial.com/femtosecond-laser-frequency-comb?_gl=1*1r8jjgp*_up*MQ..&gclid=Cj0KCQjwn7mwBhCiARIsAGoxjaLYb1osa_YKwuxWN8ue9kbh4BKISuDI3pi0Qvuom9Y1NXeHiYPZKa4aAtrAEALw_wcB





Femtosecond laser frequency comb

Key Advantage

1. High repetition rate
2. Ultra-low phase noise
3. Super long lock time
4. Support optical frequency locking
5. Modular design
6. Can achieve rapid deployment

Typical Applications

High Resolution Spectroscopy
 Ultra-low noise microwave source generation
 Optical clock frequency measurement and transmission
 Fields such as astrometry and space science

Technical Parameters	Technical Indicators
Product Number	FC1550-200-OPS
Comb Spacing a	200MHz
Accuracy	$\leq 1 \times 10^{-16}@100s(\text{optical reference}) \leq 1 \times 10^{-14}@1000s(\text{RF reference})$
Stability	$\leq 1 \times 10^{-16}@1s(\text{optical reference}) \leq 1 \times 10^{-18}@1000s(\text{optical reference}) \leq 5 \times 10^{-13}@1s(\text{RF reference})$
Integral Phase Noise	$< 100\text{mrad}(100\text{Hz} \sim 100\text{kHz})$
Teeth Line Width	$< 1\text{Hz}$
Adjacent Frequency Building Spacing Adjustable Range	$> 4\text{MHz}$
CEO Frequency Tuning Range	$> 200\text{MHz}$
Laser Output	$> 4\text{-channel}$, fiber-optic coupling, linear polarization, polarization-maintaining fiber output
Basic Unit Center Wavelength	1560nm
Spectral Width	$> 25\text{nm}$
Spread Spectrum Range b	1260nm ~ 1360nm , 1355nm ~ 1555nm , 1550nm ~ 1630nm
Spectral Flatness	$< 10\text{dB}$

O equipamento oferecido pela empresa atende os requisitos listados na tabela 2. Entretanto, a empresa não possui um sistema com eletrônica de travamento em fase (PLL) da frequência da Frequência de Repetição (f_{rep}) e da Frequência de Offset (f_0) a partir de um sinal de referência proveniente de um padrão de frequência rastreável a unidade de tempo do SI. Além disto, o sistema não possui saídas em todos os comprimentos de ondas apresentados na tabela 1 e não oferece sistema integrado de detecção de sinal de batimento e nem unidade de detecção da frequência de Offset (CEO).

valor proposto pelo fabricante para o sistema FC-1550-200-OPS, não incluindo a unidade de travamento eletrônico, incluindo a unidade de alargamento de espectro óptico para a região do visível e IV próximo[600 nm – 2300], é de US\$ 245.000,00 (R\$ conforme documento reproduzido abaixo.



Anhui EIPEKS Optoelectronics CO., LTD.
安徽巨擘光电有限公司
13th Floor, D1#, Phase I, Gongtong Liheng Industrial Plaza, Fanhua Avenue, Feixi County Economic Development Zone, Hefei City, Anhui Province

Quote to
Attn. National Institute of Metrology, Quality and Techno
Ivan Luiz M. Silva
Optical Metrology Division - Dlopt National Institute of Metrology, Quality and Technology - Inmetro Av. N. S. das Graças, 50 - Xerém; Duque de Caxias Rio de Janeiro
25250-020
Brazil
+55 (21) 2679-9207
ilsilva@inmetro.gov.br

QUOTE NR: EIPEKS07042024-01
DATE: 7th April, 2024

QUOTATION						
Currency USD	Quotation date 07/04/2024	Quotation valid till 07/04/2024-07/06/2024				
We thank you for your request and submit the following quotation:					Article	
Item 项目	Product name 产品名称	Product Photo 产品图片	Description 描述	Quantity 数量	Unit price USD	Total price USD
FC-1550-200-OPS	EIPEKS Femtosecond Laser Frequency Comb		1.Seed laser center wavelength: 1560nm 2. Seed laser spectral width: >40nm 3. Repetitive frequency: 200MHz 4. Locking stability: Superior to 1E-13@1s (RF) Superior to 5E-17@1s (Optical frequency) 5. Optical pulse width: <50fs 6. Expanded spectral range: 600~2300nm 7. Teeth line width: <1Hz 8. Adjacent frequency building spacing adjustable range: > 4MHz 9. Spectral flatness: <10dB	1	\$245.000,00	\$245.000,00

#####

Menhir Photonics

+41 (0) 61 931 45 45 contact@menhir-photonics.com



• HOME PRODUCTS APPLICATIONS COMPANY CONTACT

Welcome to Menhir Photonics.
We offer innovative ultrafast laser solutions.



MENHIR-1550 SERIES

Robust femtosecond laser solutions

Our MENHIR-1550 Series is the first industrial-grade, femtosecond laser at 1550 nm with GHz repetition-rate.



MENHIR-1550 SERIES — 250 MHz

Specifications

Parameters	MENHIR-1550 (Oscillator without amplifier)	MENHIR-1550+ (Oscillator with amplifier)
Average power	> 50 mW	Up to 2 W
Peak power	> 0.1 kW	Up to 4 kW
Pulse energy	> 0.05 nJ	Up to 1 nJ
Repetition rate	Standard: 216, 250, 400 MHz, 1, 1.25, 2 or 2.5 GHz Custom design: from 100 MHz to 2.5 GHz*	
Center wavelength	1555 +/- 10 nm	
Spectral bandwidth	> 10 nm (at -3 dB)	
Pulse width	< 250 fs, Transform limited	
Optical output port	Fiber output (PM FC/APC), Free space	
Beam quality	TEM ₀₀ , M ² < 1.05	
Polarization	Linear (PER > 23 dB, > 200:1)	
Amplitude noise	< 1% [1 h], < 0.05% [1 Hz – 10 MHz]	
Timing-jitter	< 30 fs [1 kHz – 10 MHz]**	

Conforme informações fornecidas através de emails (reproduzidos abaixo), o equipamento oferecido pela empresa não atende os requisitos listados na tabela 1. Embora a empresa ofereça um sistema de travamento eletrônico em fase (PLL) da frequência da Frequência de Repetição (f_{rep}) e da Frequência de Offset (f_0), este sistema não é próprio, a empresa terceiriza a venda da unidade de travamento. Além disto, o sistema não possui saídas em todos os comprimentos de ondas apresentados na tabela 1 e não oferece sistema integrado de detecção de sinal de batimento.

Tradução dos email trocados com a empresa MENHIR

De: [Edgar Fernandes](#)
Para: [Ivan L Silva](#)
Cc: [Khalid Abou El Kabir](#); [Miguel A Torres](#); [Giovanna B Almeida](#)
Assunto: RE: [MPD525] Quotation and Product information
Data: quinta-feira, 4 de abril de 2024 13:20:04
Anexos: [Performance_MENHIR-1550-250MHz.pdf](#)
[Datasheet_MENHIR-1030-Series_Industrial.pdf](#)
[Datasheet_MENHIR-1550-Series.pdf](#)

Dear Ivan,

Thank you for your email. This is my pleasure that you value the MENHIR-1550 seeder.

Since our last discussions, we did complement our portfolio of lasers and rep-rate (we cover 250MHz to 2.5GHz rep-rate). I can prepare the quotation for a 250MHz seeder, still I would need some information to make it.

- What is your project about? If this is frequency comb, can you detail the locking scheme you want to implement?
- Are you free for a short call tomorrow 4-6.30pm CET (11am-1.30pm Rio de Janeiro)? We can use the platform that most suits to you

As per your questions, see my answer between your lines in [blue](#).

Best regards,

Edgar

Tradução

Caro Ivan,

Obrigado pelo seu email. É um prazer que voce tenha avaliado o MENHIR-1550.

Desde nossa última conversa, nós não completamos nosso portfolio de lasers e rep-rate (nós cobrimos 250 MHz a 2.5 GHz, rep-rate). Nós podemos preparar a cotação para o 250 MHz, eu ainda irei precisar de algumas informações para fazer isto.

1. O seu projeto é sobre o quê? Se é Pente de Frequências, voce pode detalhar o esquema de travamento que voce quer implementar?
2. Voce estalivre para uma chamada rápida amanhã 4-6.30pm CET (11am-1.30pm Rio de Janeiro)? Nós podemos utilizar a plataforma que for lhe for mais adequada.

Em relação as perguntas, veja minhas respostas entre as suas linhas em azul.

Atenciosamente,

Edgar.

From: Ivan L Silva <ilsilva@inmetro.gov.br>
Sent: Thursday, 4 April 2024 14:30
To: Menhir Photonics - Contact <contact@menhir-photonics.com>
Cc: Miguel A Torres <matorres@inmetro.gov.br>; Giovanna B Almeida <gbalmeida@inmetro.gov.br>
Subject: Quotation and Product information

We are currently in the process of replacing our laser comb and conducting a market survey. We are interested in the Femtosecond Laser Frequency Comb (MENHIR-1550 SERIES — 250 MHz) you offers. – EF: Great

Could you please provide a quotation for this equipment? The proforma should be addressed to: -EF: Yes, sure

Ivan Luiz M. Silva,

Optical Metrology Division - Diopt National Institute of Metrology, Quality and Technology - Inmetro Av. N. S. das Graças, 50 - Xerém; Duque de Caxias Rio de Janeiro 25250-020 Brazil

ilsilva@inmetro.gov.br

The proforma should also include:

- 1) Validity of the proforma
- 2) Delivery Time:
- 3) Delivery Method: ExWorks
- 4) Delivery Terms:
- 5) Payment Terms: NetXXX.
- 6) Warranty

I have a few other questions.

- 1) Do you provide any equipment that can generate an output beam within the range of [500 nm-1050 nm]?

EF: We do provide two type of femtosecond lasers: MENHIR-1550 at 1550nm (bandwidth ~12nm) and MENHIR-1030 at 1030nm (bandwidth ~8nm). The MENHIR-1030 displays the same performance than the MENHIR-1550, just that the wavelength changes. For the MENHIR-1030 we can offer rep-rate at 160MHz, 216.66MHz and 1GHz.

- 2) Do you provide a Detection Unit, consisting of a detector, beam steering optics, signal amplifier, and counter?

EF: What for a detection unit you mention? We can equip our lasers with an internal photodiode that provides RF tones at the rep-rate of the laser. Is that what you mention?

- 3) Does the MENHIR-1550 SERIES include integrated high-bandwidth actuators for tuning of the carrier envelope offset (CEO) frequency and the repetition rate, an amplifier for generation and detection of the CEO beat, and phase lock electronics to stabilize the repetition rate and the CEO frequency?

EF: The MENHIR-1550 has all the actuators for frequency comb application. This application was demonstrated widely by customers worldwide. We do provide the seeder laser and have all the expertise to advise on the amplifiers, CEO detection unit and frep stabilization units.

Sincerely,

Ivan Luiz Marques Silva
Diretoria de Metrologia Científica, Industrial e Tecnologia (Dimci)
Laboratório de Interferometria (Laint)
+55 (21) 2679-9207 | www.inmetro.gov.br

TRADUÇÃO

Estamos atualmente em processo de substituição de nosso Pente Laser e estamos realizando uma pesquisa de mercado. Estamos interessados no Pente de Frequência (SÉRIE MENHIR-1550 - 250 MHz) que vocês oferecem. - EF: Ótimo

Você poderia fornecer uma cotação para este equipamento? A proforma deve ser endereçada a: - EF: Sim, claro.

Ivan Luiz M. Silva, Divisão de Metrologia Óptica - Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia - Inmetro Av. N. S. das Graças, 50 - Xerém; Duque de Caxias Rio de Janeiro 25250-020 Brasil
ilsilva@inmetro.gov.br

A proforma também deve incluir:

1. Validade da proforma
2. Tempo de entrega:
3. Método de entrega: ExWorks
4. Termos de entrega:

5.	Termos de pagamento: NetXXX.
6.	Garantia

Eu tenho algumas outras perguntas.

1. Vocês fornecem algum equipamento que possa gerar um feixe de saída dentro do intervalo de [500 nm-1050 nm]? EF: Nós fornecemos dois tipos de lasers de femtossegundo: MENHIR-1550 a 1550 nm (largura de banda ~12 nm) e MENHIR-1030 a 1030 nm (largura de banda ~8 nm). O MENHIR-1030 exibe o mesmo desempenho que o MENHIR-1550, apenas a faixa de comprimento de onda muda. Para o MENHIR-1030, podemos oferecer taxa de repetição em 160 MHz, 216,66 MHz e 1 GHz.

2. Você fornece uma Unidade de Detecção, composta por um detector, óptica de direção de feixe, amplificador de sinal e contador? EF: Para qual unidade de detecção você menciona? Podemos equipar nossos lasers com um fotodiodo interno que fornece tons de RF na frequência de repetição do laser. É isso que você menciona?

3. A SÉRIE MENHIR-1550 inclui atuadores de alta largura de banda integrados para ajuste da frequência de offset (CEO) e da frequência de repetição, um amplificador para geração e detecção da batida do CEO, e eletrônicos de fase para estabilizar a taxa de repetição e a frequência do CEO? EF: O MENHIR-1550 possui todos os atuadores para aplicação de pente de frequência. Esta aplicação foi amplamente demonstrada por clientes em todo o mundo. Nós fornecemos o laser seeder e temos toda a experiência para aconselhar sobre os amplificadores, unidade de detecção CEO e unidades de estabilização de freq.

Let's say our comb is configured to operate at 250 MHz. Does the system allow tuning of this frequency? If yes, what is the tuning range?

EF: The MENHIR-1550 is designed to hit and lock 250MHz frequency for years. Our actuators have enough bandwidth and capture range to insure that. Slow PZT is >6kHz and fast one is >500Hz (rule of thumb is 0.1% of frep). Is there a technical limitation to also consider frep of 400MHz?

Regarding question 2, we need to perform beat detection between one of the comb modes and the external laser beam, for example, a HeNe laser stabilized at 594 nm. Does MENHIR offer this detection unit?

EF: Our core business it to bring the femtosecond laser to the maturity level so that this enables application out of the lab. We can help you in choosing the right components to build the system yourself, still at the moment this beat-detection unit is not part of our offer. I think that through the call you could see advantages in using our seeder for your application, and what would be required on your side to meet your needs.

TRADUÇÃO

Digamos que nosso pente esteja configurado para operar a 250 MHz. O sistema permite ajustar essa frequência? Se sim, qual é a faixa de ajuste?

EF: O MENHIR-1550 foi projetado para atingir e travar a frequência de 250MHz por anos. Nossos atuadores têm largura de banda e faixa de captura suficientes para garantir isso. O PZT lento é >6kHz e o rápido é >500Hz (a regra prática é 0,1% de frep). Existe alguma limitação técnica a ser considerada também para uma frep de 400MHz?

Quanto à pergunta 2, precisamos realizar a detecção de batimento entre um dos modos do pente e o feixe de laser externo, por exemplo, um laser HeNe estabilizado em 594 nm. O MENHIR oferece essa unidade de detecção?

EF: Nosso foco principal é levar o laser de femtossegundos ao nível de maturidade para que isso possibilite aplicações fora do laboratório. Podemos ajudá-lo a escolher os componentes certos para construir o sistema você mesmo, mas no momento esta unidade de detecção de batimento não faz parte de nossa oferta. Acredito que durante a ligação você poderia ver as vantagens de usar nosso gerador para sua aplicação e o que seria necessário do seu lado para atender às suas necessidades.

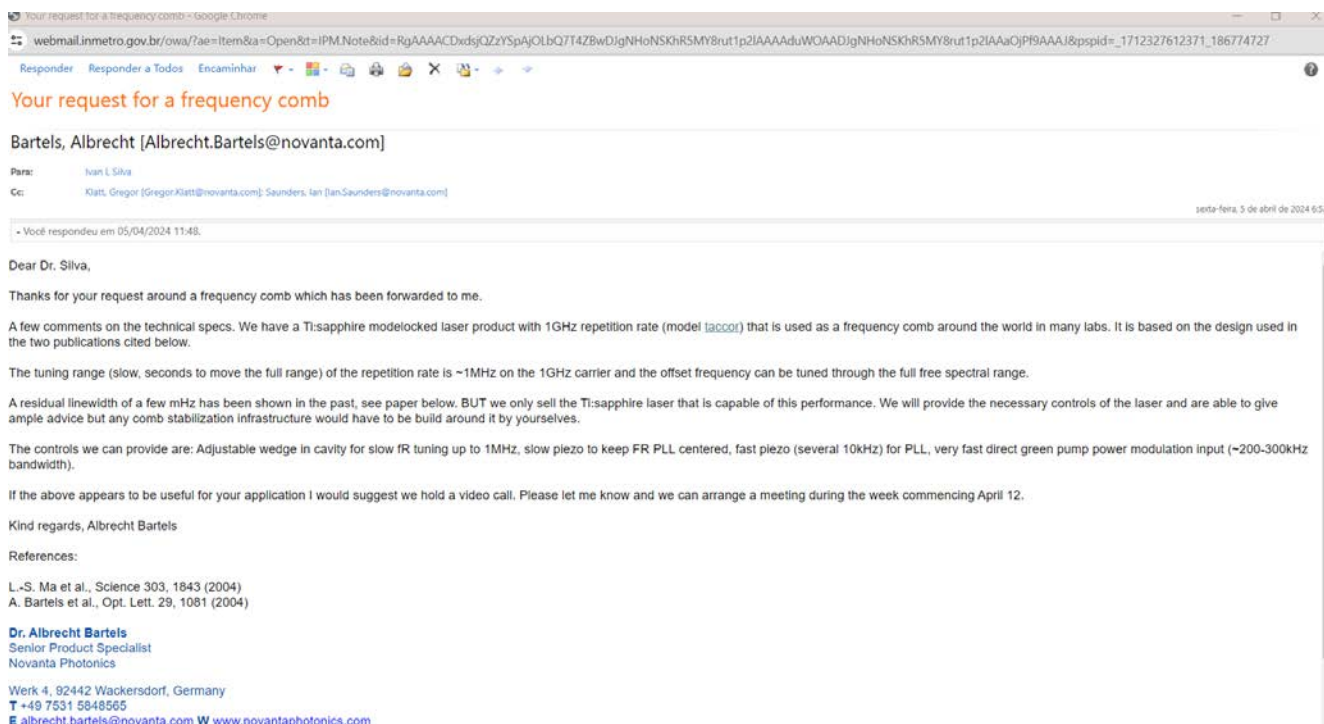
#####

NOVANTA

<https://www.novanta.com/technologies/photonics/>

A empresa Novanta atua em diversos segmentos na área de óptica, através das empresas ARGES (<https://www.arges.de/arges-gmbh>), CAMBRIDGE TECHNOLOGY (<https://www.cambridgetechnology.com>), LASER QUANTUM (<https://www.laserquantum.com>) e SYNRAD (<https://synrad.com/>).

Conforme informações encaminhadas por email, a empresa fornece apenas o laser uma laser de Ti:Safira, pulsado, com atuadores para o controle da frequência de repetição e da frequência de offset. Entretanto, a empresa não oferece a eletrônica de travamento, e nem saídas com feixes no comprimento de onda apresentado na tabela 1. Além disto, a faixa de ajuste da frequência de repetição não atende aos requisitos estabelecidos na tabela 2.



Tradução livre do email.

Caro Dr. Silva,

Obrigado pelo seu pedido relacionado a um pente de frequência, que foi encaminhado para mim.

Alguns comentários sobre as especificações técnicas. Temos um laser Ti:safira modelocked com taxa de repetição de 1GHz (modelo taccor) que é utilizado como um pente de frequência em muitos laboratórios ao redor do mundo. Ele é baseado no design utilizado nos dois artigos citados abaixo.

A faixa de ajuste (lenta, segundos para percorrer toda a faixa) da taxa de repetição é de ~1MHz no portador de 1GHz e a frequência de desvio pode ser ajustada por toda a faixa espectral livre.

Uma largura de linha residual de alguns mHz foi demonstrada no passado, consulte o artigo abaixo. Entretanto vendemos apenas o laser Ti:safira que é capaz dessa performance. Forneceremos os controles necessários do laser e somos capazes de fornecer amplos conselhos, mas qualquer infraestrutura de estabilização do pente teria que ser construída por vocês.

Os controles que podemos fornecer são: Cunha ajustável na cavidade para ajuste lento de fR de até 1MHz, piezo lento para manter o PLL de FR centrado, piezo rápido (vários 10kHz) para o PLL, entrada de modulação de potência de bombeamento verde direto muito rápida (~200-300kHz de largura de banda).

Se o acima parecer útil para a sua aplicação, sugiro que realizemos uma videochamada. Por favor, me avise e podemos marcar uma reunião durante a semana que começa em 12 de abril.

Atenciosamente, Albrecht Bartels

#####

Anexo II - 20240415_AHO_Pricing Policy2024.pdf

Menlo Systems GmbH · Bunsenstraße 5 · 82152 Martinsried

Optical Metrology Division – Diopt
National Institute of Metrology, Quality and Technology
Inmetro
Av. N. S. das Graças, 50 Xerém;
Duque de Caxias
Rio de Janeiro 25250-020
Brazil

Dr. Ida Z. Kozma
Tel: +49 89 189166-0
Fax: +49 89 189166-111
i.kozma@menlosystems.com
www.menlosystems.com

Martinsried, April 15, 2024

Pricing Policy- FC1500 ULNnova- AN11692

Dear Sir or Madam,

The charged price for this type of product and service is the standard price charged by MenloSystems for this product to all customers in your region.

Sincerely yours,

Menlo Systems GmbH


Dr. Ida Z. Kozma
VP Sales

Menlo Systems GmbH
Bunsenstraße 5
D-82152 Martinsried
Germany
Tel.: +49 (0)89 189 166 0

Anexo III - 20240415_AHO_Pricing Policy2024_Port.pdf

Divisão de Metrologia Óptica – Diopt
Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e
Tecnologia Inmetro
Av. N. S. das Graças, 50 Xerém;
Duque de Caxias
Rio de Janeiro 25250-020
Brasil

Dr. Ida Z. Kozma
Tel: +49 89 189166-0
Fax: +49 89 189166-111
i.kozma@menlosystems.com
www.menlosystems.com

Martinsried, 15 DE ABRIL, 2024

Política de Preço- FC1500 ULNnova- AN11692

Prezados Senhor ou Senhora,

O preço cobrado por este tipo de produto e serviço é o preço padrão cobrado pela MenloSystems por este produto para todos os clientes em sua região.

Atenciosamente,

Menlo Systems GmbH

Anexo IV - Email_Menlo_Port.pdf

EMAIL ENVIADO A MENLO SYSTEMS SOLICITANDO COTAÇÃO

Von: Ivan L Silva <ilsilva@Inmetro.gov.br>
Gesendet: Freitag, 12. April 2024 19:44
An: a.horoschenkoff@menlosystems.com
Cc: b.sprenger@menlosystems.com; Giovanna B Almeida <gbalmeida@inmetro.gov.br>; Miguel A Torres <matorres@inmetro.gov.br>
Betreff: Quotation
Priorität: Hoch

Dear,

We are currently in the process of replacing our laser comb and conducting a market survey. We are interested in the **Femtosecond Laser Frequency Comb** (FC1500-ULNnova Optical Frequency Comb) you offers. Could you please provide a quotation for this equipment?

The proforma should be addressed to:

Ivan Luiz M. Silva,
Optical Metrology Division - Diop National Institute of Metrology, Quality and Technology - Inmetro
Av. N. S. das Graças, 50 - Xerém; Duque de Caxias Rio de Janeiro 25250-020 Brazil
ilsilva@inmetro.gov.br

The proforma should also include:

- 1) Validity of the proforma
- 2) Delivery Time:
- 3) Delivery Method: ExWorks
- 4) Delivery Terms:
- 5) Payment Terms: NetXXX.
- 6) Warranty

Could you please include in the proforma the following items: M-VIS Extension Package, HMP-VIS High Power Measuring Port (Optimized for 633 nm), M-NIR Extension Package, and BDU-FG Fiber-coupled Beat Detection Unit (Wavelength 1. BDU: 532 nm and 543 nm. Wavelength 2. BDU: 594 nm)?

Does MenloSystems have any commercial representative in Brazil?

Could you send me a document declaring the company's pricing policy?

Best Regards,

Ivan Luiz Marques Silva
National Institute of Metrology, Quality and Technology (Inmetro)
Directory of Scientific and Industrial Metrology
Division of Optical Metrology
Diretoria de Metrologia Científica e Tecnologia (Dimci)
Av. N. Sra. das Graças, 50 - Xerem
Duque de Caxias - RJ - Brasil - CEP 25250-020
+55 (21) 2679-9207 | www.inmetro.gov.br

TRADUÇÃO DO EMAIL

Prezado,

Atualmente estamos no processo de substituição do nosso pente laser e realizando uma pesquisa de mercado. Estamos interessados no Femtosecond Laser Frequency Comb (FC1500-ULNnova Optical Frequency Comb) que vocês oferecem. Você poderia me fornecer uma cotação para este equipamento? A proforma deve ser endereçada a:

Ivan Luiz M. Silva, Divisão de Metrologia Óptica - Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia - Inmetro

Av. N. S. das Graças, 50 - Xerém; Duque de Caxias Rio de Janeiro 25250-020 Brasil ilsilva@inmetro.gov.br

A proforma também deve incluir:

1. Validade da proforma
2. Prazo de entrega:
3. Método de entrega: ExWorks
4. Termos de entrega:
5. Termos de pagamento: NetXXX.
6. Garantia

Você poderia incluir na proforma os seguintes itens: Pacote de Extensão M-VIS, Porta de Medição de Alta Potência HMP-VIS (Otimizada para 633 nm), Pacote de Extensão M-NIR e Unidade de Detecção de Batimento Acoplada a Fibra BDU-FG (Comprimento de Onda 1. BDU: 532 nm e 543 nm. Comprimento de Onda 2. BDU: 594 nm)?

A MenloSystems possui algum representante comercial no Brasil?

Você poderia me enviar um documento declarando a política de preços da empresa?

Atenciosamente,

EMAIL DE RESPOSTA DA MENLOSYSTEMS

De: a.horvath@menlosystems.com
Para: [Ivan L. Silva](#)
Cc: b.sprenger@menlosystems.com; [Giovanna B Almeida](#); [Miguel A Torres](#)
Assunto: AW: Quotation
Data: segunda-feira, 15 de abril de 2024 05:40:13
Anexos: 20240415_AHO_Pricing_Policy.pdf
AN11692-12 Ivan L. Marques Silva.pdf

Dear Mr. Silva,

Thank you for the detailed specifications.

Please find attached your quotation including following components: M-VIS Extension Package, HMP-VIS High Power Measuring Port (Optimized for 633 nm), M-NIR Extension Package, and BDU-FG Fiber-coupled Beat Detection Unit (Wavelength 1. BDU: 532 nm and 543 nm. Wavelength 2. BDU: 594 nm).

The quotation also includes:

- 30 days validity
- 14- 16 weeks lead time after order intake
- Delivery method: EX Works
- Delivery Terms: see attachment
- Payment Terms: Net30
- Warranty: 1 year after delivery and installation by Menlo Engineers

Menlo does currently not have a commercial representative in Brazil. We are handling requests directly out of Germany.

Please find attached the Pricing Policy document.

Best regards,
Anna

TRADUÇÃO DO EMAIL DE RESPOSTA DA MENLOSYSTEMS

Prezado Sr. Silva,

Agradecemos pelas especificações detalhadas.

Por favor, encontre em anexo sua cotação, incluindo os seguintes componentes: Pacote de Extensão M-VIS, Porta de Medição de Alta Potência HMP-VIS (Otimizada para 633 nm), Pacote de Extensão M-NIR e Unidade de Detecção de Batimento Acoplada a Fibra BDU-FG (Comprimento de Onda 1. BDU: 532 nm e 543 nm. Comprimento de Onda 2. BDU: 594 nm).

A cotação também inclui:

- Validade de 30 dias
- Prazo de entrega de 14 a 16 semanas após a confirmação do pedido
- Método de entrega: EX Works
- Termos de entrega: consulte o anexo
- Termos de pagamento: Net30
- Garantia: 1 ano após a entrega e instalação pelos engenheiros da Menlo

Atualmente, a Menlo não possui um representante comercial no Brasil. Estamos lidando com solicitações diretamente da Alemanha.

Por favor, encontre em anexo o documento de Política de Preços.

Atenciosamente, Anna

Anexo V - AN11692-13_Final.pdf

Quotation

Menlo Systems GmbH | Bunsenstraße 5 | D-82152 Martinsried

Ivan L. Marques Silva

Divisão de Metrologia Óptica - Diopt
Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e
Qualidade Industrial - Inmetro
Av. N. S. das Graças, 50 - Xerém; Duque de Caxias
Rio de Janeiro
25250-020
Brazil
ilsilva@inmetro.gov.br

Quotation No.

Page

Customer Account

Date

Valid Until

Contact Person

AN11692-12

1 of 5

10147

15.04.2024

12.05.2024

Anna Horoschenkoff

a.horoschenkoff@menlosystems.com

Tel: +49 89 189 1660

Fax: +49 89 189 166 111

Pos.	Item	Quantity	Unit Price	Amount
1	FC1500-ULNnova Optical Frequency Comb Complete and automated metrology system with ultra-low-noise performance, ready to measure. Telcordia GR-468-CORE qualified pump modules allow for 24h/7d operation. Comb mode spacing 250 MHz, wavelength range >25 nm centered at 1560 nm $\pm$ 20 nm. Stability: 1E-16 in 1 s*, 1E-18 in 1000 s Accuracy: 1E-17 for t > 100 s* *or same as reference, whichever applies first. Includes an ultra-low-noise fs fiber laser with integrated high-bandwidth actuators for tuning of the carrier envelope offset (CEO) frequency and the repetition rate, an amplifier for generation and detection of the CEO beat and the phase lock electronics to stabilize the repetition rate and the CEO frequency. User software, counter, computer and displays for system control and data acquisition are included. System includes an integrated RF reference.	1	274.700,00	274.700,00
2	M-VIS Extension Package Module to extend the stabilized comb of the FC1500 to the visible spectral range. Wavelength range 500 nm - 1050 nm. Alternative wavelength range on request. The module contains a P250 PULSE-EDFA amplifier, a second harmonic generation unit, and a spectral broadening unit using a photonic crystal fiber. Optimized for wavelengths: 532 nm, 543 nm, 594 nm and 633 nm.	1	52.600,00	52.600,00

Subtotal 327.300,00

Menlo Systems GmbH
Amtsgericht München HRB 138145
Ust-IdNr. DE 217772017
Geschäftsführung
Dr. Michael Mei, Dr. Ronald Holzwarth

Kreissparkasse, Sendlinger-Tor-Platz 1
D-80336 München
BIC: BYLADEM1KMS
€ IBAN: DE31 7025 0150 0022 7670 40
\$ IBAN: DE63 7025 0150 0029 9946 13

Deutsche Bank, Promenadeplatz 15
D-80333 München
BIC: DEUTDEMMXXX
IBAN: DE74 7007 0010 0193 7424 00

Quotation No.
Page**AN11692-12**
2 of 5

Pos.	Item	Quantity	Unit Price	Amount
	Carry Over			327.300,00
3	HMP-VIS High Power Measuring Port User output provides stabilized comb light with highest power at customer-defined wavelengths for high precision measurement of lasers with low power levels. Contains an amplifier, non-linear shift of original comb light and subsequent frequency conversion. Minimum of 3 mW average power in a 3 nm window is provided at a user-defined central wavelength. Available for 525-1050 nm. The output is fiber-coupled and optional available as free space. Optimized for 633 nm.	1	49.300,00	49.300,00
4	M-NIR Extension Package Module to extend the stabilized comb of the FC1500 to the near IR spectral range. Wavelength range 1050 nm - 2100 nm, average output power >200 mW. The module contains a P250 PULSE-EDFA amplifier, and a spectral broadening unit.	1	34.300,00	34.300,00
5	BDU-FG Fiber-coupled Beat Detection Unit Fiber-coupled unit using an external grating for beat signal generation and detection with an external laser. Contains fiber coupled opto-mechanical setup for a user-defined wavelength range of 20 nm (and larger on request), a high sensitivity photodetector, and beat frequency distribution electronics for signal amplification and filtering. Wavelength 1. BDU: 532 nm and 543 nm. Wavelength 2. BDU: 594nm. Additional power supply and signal cable for beat detection unit (15V). Fiber (2m) including coupling lenses for 594 nm. Fiber (2m) including coupling lenses for 543nm.	2	12.600,00	25.200,00

Subtotal 436.100,00

Menlo Systems GmbH
Amtsgericht München HRB 138145
Ust-IdNr. DE 217772017
Geschäftsführung
Dr. Michael Mei, Dr. Ronald HolzwarthKreissparkasse, Sendlinger-Tor-Platz 1
D-80336 München
BIC: BYLADEM1KMS
€ IBAN: DE31 7025 0150 0022 7670 40
\$ IBAN: DE63 7025 0150 0029 9946 13Deutsche Bank, Promenadeplatz 15
D-80333 München
BIC: DEUTDEMMXXX
IBAN: DE74 7007 0010 0193 7424 00

Quotation No.
Page**AN11692-12**
3 of 5

Pos.	Item	Quantity	Unit Price	Amount
	Carry Over			436.100,00
6	GPS-740 Frequency Reference The GPS reference frequency generator is customized for frequency comb applications to deliver a stable 10 MHz reference frequency derived from GPS. An internal ultra stable quartz allows for very high short term stability, while the receiver uses the averaged GPS signal to slowly correct for long term drifts of the quartz. The GPS antenna, mounting kit, lightning surge arrestor and the 30 m cabling (cable length available up to 60 m upon request) are part of the GPS package. Receiver data: 19" compatible, size 216 mm × 88.9 mm × 330 mm (WHL), weight 4.5 kg, line voltage 90 to 264 VAC, 47 to 63 Hz with PFC, power consumption < 90 Watts, five BNC connector outputs at 10 MHz, level +13 ± 1.5 dBm, 50 Ω. Relative Stability: better than 3 E-12 in one second, accuracy better than 1 E-11 averaging down after 100 seconds.	1	9.200,00	9.200,00
7	On-site Installation and User Training	1	15.000,00	15.000,00
8	Handling	1	300,00	300,00
Net amount				€ 460.600,00

Prices are quoted in € (duties and/or applicable taxes are not included). VAT/Sales Tax not included.

Warranty period is 12 months after delivery, unless otherwise noted. Any malfunction from improper use is excluded. Our Standard Terms and Conditions apply, as published on our website at www.menlosystems.com/assets/agb-en-2013.pdf.

Delivery Time	14-16 weeks after order intake
Delivery Method	Freight forwarder
Delivery Terms	EXW, Ex works.
Payment Terms	Net within 30 days. Delivered items remain property of Menlo Systems until full payment is received.

Warranty period is 12 months after delivery and successful installation of system by Menlo Engineers.

We hope that you find this quotation attractive. Please do not hesitate to contact us if you have any questions or need additional information.

Sincerely,
Anna Horoschenkoff

General System Description

Quotation No.

Page

AN11692-12

4 of 5

FC1500-ULNnova Optical Frequency Comb

The Optical Frequency Comb technology and the stabilization thereof are covered by several international patents (e.g. see EU patent EP 1161782, US patent 6,785,303 B1, and Japanese patent JP4668423B2). Menlo Systems GmbH is holding the exclusive rights on the patents. The Nobel Prize in Physics 2005 has been awarded to one of the founders of Menlo Systems (Theodor Hänsch) for his invention of the frequency comb technology which is the basis of the products listed above.

The Optical Frequency Comb FC1500-ULNnova combines the specific ultra low-phase noise operation of the femtosecond laser with the high bandwidth of the fast repetition rate and Carrier Envelope Offset (CEO) actuators for demanding applications related to ultra-cold atoms and optical clocks.

The complete system allows high-performance phase locking to an optical reference and in conjunction with a stabilized CEO beat guarantees the spectral purity transfer to all other frequency comb modes.

The FC1500-ULNnova is a compact, portable, robust and flexible fiber-based femtosecond optical frequency comb intended for optical frequency metrology in the near-infrared spectral range centered at 1560 nm (optional extensions available for wavelength range 500-2100 nm).

In detail, it has the following features:

1. The ready-to-use and robust optical frequency comb system with no degrading parts and adjustment-free all-fiber-coupled and polarization maintaining waveguide technology ensures 24h/7d operation. It is capable of providing and measuring optical frequencies at any colour within the spectral range of the system.
2. The heart of the optical frequency comb is an all polarization maintaining Er-doped femtosecond fiber laser centered at 1560 ± 20 nm with lowest amplitude and phase noise. It is based on the ultra-low noise figure 90° mode locking technology which is proprietary of Menlo Systems (US8873601B2, EP2637265A1).
3. The 250 MHz repetition rate can be smoothly tuned by 4 MHz (full range) by adjusting the cavity length via a stepper motor and a piezo transducer. The system allows the measurement at different repetition frequencies as a way to determine the mode number (tunable low-noise synthesizer included). No need for re-alignment whatsoever.
4. The mode-locked Er-doped fs fiber laser features seven user output ports for adding optional custom wavelengths.
5. The Erbium-Doped Fiber Amplifier (EDFA) for CEO generation provides ultrashort pulses that are used as input for the f-2f interferometer for carrier envelope offset stabilization. The CEO frequency is stabilized via a self-referencing technique, in conjunction with the generation of an octave-spanning supercontinuum, a frequency to twice the frequency (f to 2f) interferometer based on a fiber-coupled waveguide, and a servo system to control the CEO frequency.
6. Possible tuning range of the CEO frequency by more than 3 spectral ranges (> 750 MHz). The all-fiber-coupled and polarization maintaining waveguide technology ensures adjustment-free and stable 24h/7d operation.
7. Spectral Purity Transfer (SPT):
The laser head is equipped with two actuators for both CEO frequency (CEO fast and CEO slow) and repetition rate (RR fast and RR slow) that allow for spectral purity transfer to all comb modes.
8. Full control over repetition rate and CEO frequency: The absolute position of the optical frequency comb lines and their spacing can be controlled independently. Therefore, e.g. different optical frequency comb modes can exactly match different reference cavities.

Optional extension packages and add-ons:

- M-NIR: Extension to the near infrared wavelength range covering an octave from 1050 nm to 2100 nm. The output of an additional amplifier is spectrally broadened and available as free space.
- M-VIS: Extension to the visible wavelength range covering 500 nm - 1050 nm.
- HMP: fiber-coupled High-power Measurement Ports (HMP) are available for user-defined wavelengths.
- SCM: supercontinuum module (670 - 1560 nm). Up to six simultaneous beat signals plus 1542.14 nm are possible with integrated balanced beat detection units.
- Beat Detection Units (BDU).
- CW laser locking electronics SYNCRO.
- Optical Reference System (ORS).
- Microwave extension package.

Part List (Standard Configuration)

Quotation No.
Page**AN11692-12**
5 of 5

FC1500-ULNnova Optical Frequency Comb

- Erbium-doped-Femtosecond-Fiber Laser with increased output power and robustness. It is equipped with a fast and a slow actuator for full control of both the repetition rate and the carrier envelope offset (CEO) frequency.
- Control unit for the laser for automated mode locking. Mode-locking is controlled by microcontroller. Front panel use or USB serial interface.
- Erbium-doped femtosecond fiber amplifier (EDFA) for CEO generation: EDFA and non-linear fiber, generating an octave spanning spectrum.
- Opto-mechanical setup for generation and detection of the CEO beat. Includes fiber-coupled waveguide PPLN crystal for second harmonic generation (f-2f interferometer).
- Control unit for the amplifier. Front panel use or USB serial interface.
- Detectors for repetition rate and CEO beat.
- All electronics for detection, amplification and filtering of repetition rate and CEO frequency.
- Phase-lock loop electronics and automation for stabilization of repetition rate and CEO frequency for 24h/7d operation.
- Low-noise radio frequency synthesizers to allow for tuning of the repetition rate and CEO frequency.
- 4-channel-counter without dead time to count optical frequencies in the pi and lambda mode.
- Package contains all power supplies, RF amplifiers, filters and PI-controllers that are required for stabilized optical frequency comb operation. The FC1500-ULNnova allows stabilization to an external RF source or to a stabilized optical source.
- 10 MHz RF reference (a Rubidium clock with relative stability better than 2×10^{-11} in 1 s). Please inquire for alternative RF or optical references if higher performance is required. A GPS stabilized version is available upon request.
- Complete RF distribution for optical frequency comb operation.
- Computer including keyboard, mousepad and 24" touchscreen (all rack mounted).
- Software and Automation for hands off optical frequency comb operation and data acquisition.
- Display of two error signals, the CEO beat signal, and one additional optical beat signal (if present) via a 4 channel digital oscilloscope/spectrum analyzer.
- All opto-mechanical components mounted and pre-aligned on a base plate which allows for water cooling.
- Chiller included.
- An interlock is part of the system.
- All electronics mounted and cabled in a 19" rack.
- CWPM-4 pluggable pump diode module as spare part.

M-VIS Extension Package

- Additional Erbium doped fiber amplifier including controlling unit
- Second harmonic generation module Based on periodically poled Li-Niobate crystal
- Complete opto-mechanical setup
- PPLN crystal
- PCF fiber for broadening the SHG output to cover the spectrum from 500 - 1050 nm
- Software-controlled half-waveplate for polarization tuning in the PCF

M-NIR Extension Package

- Additional Erbium doped fiber amplifier including controlling unit.
- Polarization control element and nonlinear fiber for spectral broadening in the 1050-2100 nm spectral range.

BDU-FG Fiber-coupled Beat Detection Unit

- Opto-mechanical setup for detection of beat signal with external cw-laser having a central wavelength in the visible or NIR spectral range (e.g. 633 nm, 1064 nm).
- Detector for measuring beat signal.
- Electronics for amplifying and filtering beat signal (output can be used as direct input into counter).

Anexo VI - AN11692-13_Final_Port.pdf

Cotação

Menlo Systems GmbH | Bunsenstraße 5 | D-82152 Martinsried

Ivan L. Marques Silva
Divisão de Metrologia Óptica - Diopt
Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e
Qualidade Industrial - Inmetro
Av. N. S. das Graças, 50 - Xerém; Duque de Caxias
Rio de Janeiro
25250-020
Brazil
ilsilva@inmetro.gov.br

Cotação No. AN11692-13
Pagina 1 de 5
Conta do Cliente 10147
Data 16.04.2024
Valido Até 12.05.2024
Contato Pessoal Anna Horoschenkoff
a.horoschenkoff@menlosystems.com
Tel: +49 89 189 1660
Fax: +49 89 189 166 111

Pos.	Item	Quantidade	Preço Unitário	Valor
1	FC1500-ULNnova Pente de Frequências Ópticas Sistema de metrologia completo e automatizado com desempenho de ultra baixo ruído, pronto para medição. Os módulos de bomba qualificados Telcordia GR-468-CORE permitem operação 24 horas por dia, 7 dias por semana. Espaçamento de modo de pente de 250 MHz, faixa de comprimento de onda >25 nm centrada em 1560 nm ± 20 nm. Estabilidade: 1E-16 em 1 s*, 1E-18 em 1000 s. Precisão: 1E-17 para t > 100 s* *ou o mesmo que a referência, o que ocorrer primeiro. Inclui um laser de fibra fs de ultra baixo ruído com atuadores de alta largura de banda integrados para ajuste da frequência de offset do envelope do portador (CEO) e da taxa de repetição, um amplificador para geração e detecção do batimento do CEO e a eletrônica de fechamento de fase para estabilizar a taxa de repetição e a frequência do CEO. Software do usuário, contador, computador e monitores para controle do sistema e aquisição de dados estão incluídos.	1	272.700,00	274.700,00
2	Pacote de Expansão M-VIS Módulo para estender o pente estabilizado do FC1500 para a faixa espectral visível. Faixa de comprimento de onda 500 nm - 1050 nm. Faixa de comprimento de onda alternativa sob solicitação. O módulo contém um amplificador P250 PULSE-EDFA, uma unidade de geração de segundo harmônico e uma unidade de alargamento espectral usando uma fibra de cristal fotônico. Otimizado para comprimentos de onda: 532 nm, 543 nm, 594 nm e 633 nm.	1	52.600,00	52.600,00
Subtotal				325.300,00

Menlo Systems GmbH
Amtsgericht München HRB 138145
Ust-IdNr. DE 217772017
Geschäftsführung
Dr. Michael Mei, Dr. Ronald Holzwarth

Kreissparkasse, Sendlinger-Tor-Platz 1
D-80336 München
BIC: BYLADEM1KMS
€ IBAN: DE31 7025 0150 0022 7670 40
\$ IBAN: DE63 7025 0150 0029 9946 13

Deutsche Bank, Promenadeplatz 15
D-80333 München
BIC: DEUTDEMMXXX
IBAN: DE74 7007 0010 0193 7424 00

Pos.	Item	Quantidade	Preço Unitário	Valor
				325.300,00

3	HMP-VIS Porta de Medida de Alta potência	1	49.300,00	49.300,00
---	---	---	-----------	-----------

A saída do usuário fornece luz de pente estabilizada com a maior potência em comprimentos de onda definidos pelo cliente para medições de alta precisão de lasers com baixos níveis de potência.

Contém um amplificador, deslocamento não linear da luz original do pente e subsequente conversão de frequência. É fornecida uma potência média mínima de 3 mW em uma janela de 3 nm em um comprimento de onda central definido pelo usuário. Disponível para 525-1050 nm. A saída é acoplada por fibra e opcionalmente disponível como espaço livre. Otimizado para 633 nm.

4	Pacote de Extensão M-NIR	1	34.300,00	34.300,00
---	---------------------------------	---	-----------	-----------

Módulo para estender o pente estabilizado do FC1500 para a faixa espectral do infravermelho próximo.

Faixa de comprimento de onda 1050 nm - 2100 nm, potência média de saída >200 mW.

O módulo contém um amplificador P250 PULSE-EDFA e uma unidade de alargamento espectral.

5	BDU-FG Unidade de Detecção de Batimento Acoplada por fibra	2	12.600,00	25.200,00
---	---	---	-----------	-----------

Unidade acoplada por fibra usando uma grade de difração externa para geração e detecção de sinal de batimento com um laser externo.

Contém um conjunto opto-mecânico acoplado por fibra para uma faixa de comprimento de onda definida pelo usuário de 20 nm (e maior sob solicitação), um fotodetector de alta sensibilidade e eletrônica de distribuição de frequência de batimento para amplificação e filtragem de sinal.

Comprimento de onda 1. BDU: 532 nm e 543 nm.
Comprimento de onda 2. BDU: 594 nm.

Fonte de alimentação adicional e cabo de sinal para unidade de detecção de batimento (15V).

Fibra (2m) incluindo lentes de acoplamento para 594 nm.

Fibra (2m) incluindo lentes de acoplamento para 543 nm.

Subtotal 434.100,00

Menlo Systems GmbH
Amtsgericht München HRB 138145
Ust-IdNr. DE 217772017
Geschäftsführung
Dr. Michael Mei, Dr. Ronald Holzwarth

Kreissparkasse, Sendlinger-Tor-Platz 1
D-80336 München
BIC: BYLADEM1KMS
€ IBAN: DE31 7025 0150 0022 7670 40
\$ IBAN: DE63 7025 0150 0029 9946 13

Deutsche Bank, Promenadeplatz 15
D-80333 München
BIC: DEUTDEMMXXX
IBAN: DE74 7007 0010 0193 7424 00

Menlo Systems GmbHBunsenstraße 5
D-82152 Martinsried**Cotação No.**
Pagina**AN11692-13**
3 de 5

Pos.	Item	Quantidade	Preço Unitário	Valor
				434.100,00
6	GPS-740 Frequência de Referência O gerador de frequência de referência GPS é personalizado para aplicações de pente de frequência para fornecer uma frequência de referência estável de 10 MHz derivada do GPS. Um quartzo interno ultraestável permite uma estabilidade de curto prazo muito alta, enquanto o receptor utiliza o sinal GPS médio para corrigir lentamente os desvios de longo prazo do quartzo. A antena GPS, o kit de montagem, o dispositivo de proteção contra surtos de raios e os cabos de 30 m (comprimento do cabo disponível até 60 m mediante solicitação) fazem parte do pacote GPS. Dados do receptor: Compatível com 19", tamanho 216 mm × 88.9 mm × 330 mm (LxAxP), peso 4,5 kg, tensão de linha 90 a 264 VCA, 47 a 63 Hz com correção do fator de potência, consumo de energia < 90 Watts, cinco saídas de conector BNC a 10 MHz, nível +13 ± 1,5 dBm, 50 Ω. Estabilidade Relativa: melhor que 3 E-12 em um segundo, precisão melhor que 1 E-11 após a média em 100 segundos.	1	9.200,00	9.200,00
7	Instalação no Local e Treinamento do Usuário	1	15.000,00	15.000,00
8	Manuseio	1	300,00	300,00
Total Líquido				€ 458.600,00

Os preços são cotados em € (impostos e/ou taxas aplicáveis não estão incluídos). IVA/imposto sobre vendas não incluído.

O período de garantia é de 12 meses após a entrega, salvo indicação em contrário. Qualquer mau funcionamento decorrente de uso impróprio é excluído. Nossos Termos e Condições Padrão se aplicam, conforme publicado em nosso site em www.menlosystems.com/assets/agb-en-2013.pdf.

Prazo de Entrega 14-16 semanas após confirmação do pedido
Método de Entrega Transportadora
Termos de Entrega EXW, Ex Works.
Termos de Pagamento Líquido em até 30 dias. Os itens entregues permanecem propriedade da Menlo Systems até o recebimento integral do pagamento.
O período de garantia é de 12 meses após a entrega e instalação bem-sucedida do sistema pelos engenheiros da Menlo.
Esperamos que você considere esta cotação atrativa. Não hesite em nos contatar se tiver alguma dúvida ou precisar de informações adicionais.
Atenciosamente,

Anna Horoschenkoff

Menlo Systems GmbH
Amtsgericht München HRB 138145
Ust-IdNr. DE 217772017
Geschäftsführung
Dr. Michael Mei, Dr. Ronald HolzwarthKreissparkasse, Sendlinger-Tor-Platz 1
D-80336 München
BIC: BYLADEM1KMS
€ IBAN: DE31 7025 0150 0022 7670 40
\$ IBAN: DE63 7025 0150 0029 9946 13Deutsche Bank, Promenadeplatz 15
D-80333 München
BIC: DEUTDEMMXXX
IBAN: DE74 7007 0010 0193 7424 00

Descrição Geral do Sistema

FC1500-ULNnova Pente de Frequências Ópticas

A tecnologia do Pente de Frequência Óptica e sua estabilização são cobertas por diversos patentes internacionais (por exemplo, veja a patente da UE EP 1161782, a patente dos EUA 6,785,303 B1 e a patente japonesa JP4668423B2). A Menlo Systems GmbH detém os direitos exclusivos sobre as patentes. O Prêmio Nobel de Física de 2005 foi concedido a um dos fundadores da Menlo Systems (Theodor Hänsch) por sua invenção da tecnologia do pente de frequência, que é a base dos produtos listados acima.

O Pente de Frequência Óptica FC1500-ULNnova combina a operação específica de ultra baixo ruído de fase do laser femtossegundo com a alta largura de banda da taxa de repetição rápida e atuadores de Offset do Envelope do Portador (CEO) para aplicações exigentes relacionadas a átomos ultrafrios e relógios ópticos. O sistema completo permite o travamento de fase de alto desempenho a uma referência óptica e, em conjunto com um batimento do CEO estabilizado, garante a transferência de pureza espectral para todos os outros modos do pente de frequência.

O FC1500-ULNnova é um pente de frequência óptica femtossegundo compacto, portátil, robusto e flexível, destinado à metrologia de frequência óptica na faixa espectral do infravermelho próximo centrada em 1560 nm (extensões opcionais disponíveis para faixa de comprimento de onda de 500-2100 nm).

Em detalhes, possui as seguintes características:

1. Sistema de pente de frequências ópticas robusto e pronto para uso, sem peças degradantes e tecnologia de guia de onda acoplada por fibra mantenedora de polarização, garante operação 24 horas por dia, 7 dias por semana, sem necessidade de ajustes. É capaz de fornecer e medir frequências ópticas em qualquer cor dentro da faixa espectral do sistema.
2. O coração do pente de frequência óptica é um laser de fibra femtossegundo dopado com érbio mantenedor de polarização em todos os comprimentos de onda centrados em 1560 ± 20 nm com menor amplitude e ruído de fase. Baseia-se na tecnologia de bloqueio de modo 9^o de baixo ruído ultra, que é de propriedade exclusiva da Menlo Systems (US8873601B2, EP2637265A1).
3. A taxa de repetição de 250 MHz pode ser ajustada suavemente por 4 MHz (faixa completa) ajustando o comprimento da cavidade via um motor de passo e um transdutor piezoelétrico. O sistema permite a medição em diferentes frequências de repetição como forma de determinar o número de modo (sintetizador de baixo ruído ajustável incluído). Não há necessidade de realinhamento.
4. O laser de fibra dopado com Érbio femtossegundo com acoplamento de modos apresenta sete portas de saída do usuário para adição de comprimentos de onda personalizados opcionais.
O Amplificador de Fibra Dopada com Érbio (EDFA) para geração de CEO fornece pulsos ultracurtos que são usados como entrada para o interferômetro f-2f para estabilização do offset do envelope do portador.
5. A frequência do CEO é estabilizada por meio de uma técnica de auto-referência, em conjunto com a geração de um supercontinuum com uma oitava, um interferômetro de frequência para o dobro da frequência (f para 2f) baseado em guia de onda acoplada por fibra e um sistema de servo para controlar a frequência do CEO.
6. Possível faixa de ajuste da frequência do CEO em mais de 3 faixas espectrais (> 750 MHz). A tecnologia de guia de onda acoplada por fibra mantenedora de polarização garante operação 24 horas por dia, 7 dias por semana, sem necessidade de ajustes e estável.
7. Transferência de Pureza Espectral (SPT): A cabeça do laser está equipada com dois atuadores para ambas as frequências do CEO (rápido e lento do CEO) e taxa de repetição (rápido e lento do RR) que permitem a transferência de pureza espectral para todos os modos do pente de frequência.
8. Controle total sobre a taxa de repetição e a frequência do CEO: A posição absoluta das linhas do pente de frequência óptica e seu espaçamento podem ser controlados independentemente. Portanto, por exemplo, diferentes modos do pente de frequência óptica podem corresponder exatamente a diferentes cavidades de referência.

Pacotes de extensão e complementos opcionais:

M-NIR: Extensão para a faixa de comprimento de onda do infravermelho próximo, cobrindo uma oitava de 1050 nm a 2100 nm. A saída de um amplificador adicional é ampliada espectralmente e está disponível como espaço livre.

M-VIS: Extensão para a faixa de comprimento de onda visível de 500 nm - 1050 nm.

HMP: Portas de Medição de Alta Potência (HMP) acopladas por fibra disponíveis para comprimentos de onda definidos pelo usuário.

SCM: módulo de supercontinuum (670 - 1560 nm). Até seis sinais de batimento simultâneos mais 1542,14 nm são possíveis com unidades de detecção de batimento balanceadas integradas.

Unidades de Detecção de Batimento (BDU).

Eletrônicos de travamento de laser CW SYNCRO.

Sistema de Referência Óptica (ORS).

Pacote de extensão de micro-ondas.

Lista de Componentes (configuração padrão)**Cotação No.**
Pagina**AN11692-13**
5 de 5**FC1500-ULNnova Pente de Frequências Ópticas**

- Laser de Fibra Femtossegundo Dopado com Érbio com aumento de potência de saída e robustez. Equipado com um atuador rápido e um lento para controle total tanto da taxa de repetição quanto da frequência do offset (CEO).
- Unidade de controle para o laser para acoplamento automatizado de modos. O acoplamento de modo é controlado por microcontrolador. Uso do painel frontal ou interface serial USB.
- Amplificador de fibra femtossegundo dopada com érbio (EDFA) para geração de CEO: EDFA e fibra não linear, gerando um espectro de abrangência de oitava.
- Configuração opto-mecânica para geração e detecção do batimento do CEO. Inclui um cristal PPLN (Nitrito de Lítio Policristalino) acoplado por fibra para geração de segundo harmônico (interferômetro f-2f).
- Unidade de controle para o amplificador. Uso do painel frontal ou interface serial USB.
- Detectores para taxa de repetição e batimento do CEO.
- Todos os eletrônicos para detecção, amplificação e filtragem da taxa de repetição e da frequência do CEO.
- Eletrônicos de malha de fase e automação para estabilização da taxa de repetição e da frequência do CEO para operação 24 horas por dia, 7 dias por semana.
- Sintetizadores de radiofrequência de baixo ruído para permitir ajuste da taxa de repetição e da frequência do CEO.
- Contador de 4 canais sem tempo morto para contar frequências ópticas no modo pi e lambda.
- O pacote contém todas as fontes de alimentação, amplificadores de RF, filtros e controladores PI necessários para operação estabilizada do pente de frequência óptica. O FC1500-ULNnova permite a estabilização para uma fonte RF externa ou para uma fonte óptica estabilizada.
- Referência RF de 10 MHz (um relógio de Rubídio com estabilidade relativa melhor que $2E-11$ em 1 s). Consulte para referências RF ou ópticas alternativas se for necessária uma maior performance. Uma versão estabilizada por GPS está disponível mediante solicitação.
- Distribuição RF completa para operação do pente de frequência óptica.
- Computador incluindo teclado, mousepad e tela sensível ao toque de 24" (todos montados em rack).
- Software e automação para operação sem intervenção do pente de frequência óptica e aquisição de dados.
- Exibição de dois sinais de erro, o sinal de batimento do CEO e um sinal de batimento óptico adicional (se presente) via osciloscópio/espectroanalizador digital de 4 canais.
- Todos os componentes opto-mecânicos montados e pré-alinhados em uma placa de base que permite refrigeração a água.
- Chiller incluído.
- Um dispositivo de intertravamento faz parte do sistema.
- Todos os eletrônicos montados e conectados em um rack de 19".
- Módulo de diodo de bombeamento plugável CWPM-4 como peça sobressalente.
- **Pacote de Extensão M-VIS**
- Amplificador de fibra dopada com érbio adicional incluindo unidade de controle.
- Módulo de geração de segundo harmônico baseado em cristal periódico de Niobato de Lítio.
- Configuração opto-mecânica completa.
- Cristal PPLN.
- Fibra PCF para ampliação da saída SHG para cobrir o espectro de 500 - 1050 nm.
- Placa de Meia-onda controlada por software para ajuste de polarização na PCF.
- **Pacote de Extensão M-NIR**
- Amplificador de fibra dopada com érbio adicional incluindo unidade de controle.
- Elemento de controle de polarização e fibra não linear para ampliação espectral na faixa espectral de 1050-2100 nm.
- Unidade de Detecção de Batimento Acoplada por Fibra BDU-FG
- Configuração opto-mecânica para detecção de sinal de batimento com laser cw externo com comprimento de onda central na faixa espectral visível ou NIR (por exemplo, 633 nm, 1064 nm).
- Detector para medir o sinal de batimento.
- Eletrônicos para amplificação e filtragem do sinal de batimento (a saída pode ser usada como entrada direta no contador).

Anexo VII - Conversao_de_Moeda_BCentral.pdf

Conversor de Moedas

Data da cotação

15/04/2024

Valor

458.600,00

Converter de

Euro (EUR) ▾

↔

Para

Real (BRL) ▾

↺

Resultado da conversão

Conversão de: Euro/EUR (978)

Valor a converter: 458.600,00

Para: Real/BRL (790)

Resultado da conversão: 2.525.372,62

Data cotação utilizada: 15/04/2024

Taxa:

1 Euro/EUR (978) = 5,5067 Real/BRL (790)

1 Real/BRL (790) = 0,181597 Euro/EUR (978)

- O cálculo efetuado tem caráter informativo e não substitui as disposições da norma cambial brasileira para casos específicos de conversão.
- Conversões disponíveis para datas informadas a partir de 01/02/1999.
- Para dias não úteis, assume-se a cotação do dia útil imediatamente anterior.
- O Banco Central não assume qualquer responsabilidade pela não simultaneidade ou falta das informações prestadas, assim como por eventuais erros de paridades das moedas, ou qualquer outro, salvo a paridade relativa ao dólar dos Estados Unidos da América em relação ao Real. Igualmente, não se responsabiliza pelos atrasos ou indisponibilidade de serviços de telecomunicação, interrupção, falha ou pelas imprecisões no fornecimento dos serviços ou informações. Não assume, também, responsabilidade por qualquer perda ou dano oriundo de tais interrupções, atrasos, falhas ou imperfeições, bem como pelo uso inadequado das informações contidas na transação.

Conversor de Moedas

Data da cotação

12/04/2024

Valor

75,00

Converter de

Euro (EUR)

Para

Real (BRL)

Resultado da conversão

Conversão de: Euro/EUR (978)

Valor a converter: 75,00

Para: Real/BRL (790)

Resultado da conversão: 410,0325

Data cotação utilizada: 12/04/2024

Taxa:

1 Euro/EUR (978) = 5,4671 Real/BRL (790)

1 Real/BRL (790) = 0,1829123 Euro/EUR (978)

O cálculo efetuado tem caráter informativo e não substitui as disposições da norma cambial brasileira para casos específicos de conversão.

Conversões disponíveis para datas informadas a partir de 01/02/1999.

Para dias não úteis, assume-se a cotação do dia útil imediatamente anterior.

O Banco Central não assume qualquer responsabilidade pela não simultaneidade ou falta das informações prestadas, assim como por eventuais erros de paridades das moedas, ou qualquer outro, salvo a paridade relativa ao dólar dos Estados Unidos da América em relação ao Real. Igualmente, não se responsabiliza pelos atrasos ou indisponibilidade de serviços de telecomunicação, interrupção, falha ou pelas imprecisões no fornecimento dos serviços ou informações. Não assume, também, responsabilidade por qualquer perda ou dano oriundo de tais interrupções, atrasos, falhas ou imperfeições, bem como pelo uso inadequado das informações contidas na transação.

Anexo VIII - E-mail autorização inclusão PAC.pdf

Bruno de Faria Viana Goncalves

De: Giovanna B Almeida
Enviado em: quarta-feira, 3 de abril de 2024 11:00
Para: Bruno de Faria Viana Goncalves
Assunto: ENC: Pente

Bruno,

Pego que anexe ao processo SEI 0052600.002983/2024-39.

Atenciosamente,

Atenciosamente,

Giovanna Borghi

Chefe da Divisão de Metrologia Óptica
Divisão de Metrologia Óptica - Diopt
Diretoria de Metrologia Científica, Industrial e Tecnologia (Dimci)
Tel.: + 55 (21) 2679-9026 | www.inmetro.gov.br

De: dimci-xerem
Enviada em: quarta-feira, 3 de abril de 2024 10:55
Para: Giovanna B Almeida <gbalmeida@inmetro.gov.br>; Miguel A Torres <matorres@inmetro.gov.br>
Cc: dimci-xerem <dimci-xerem@inmetro.gov.br>; Luiz V Tarelho <lvarelho@inmetro.gov.br>; Luiz F Rust <lfrust@inmetro.gov.br>
Assunto: RES: Pente

Prezada Giovanna,

A pedido do Rust, agradecemos o envio dos relatórios e a cotação do equipamento de interesse da Diopt.

Em relação aos relatórios sobre a situação do sintetizador de frequências ópticas – pente de frequências, e diante dos problemas identificados pela equipe Inmetro e pela própria empresa, gostaríamos de informar que, após consulta com o Gabinete, será possível iniciar o processo de aquisição de um novo pente de frequência para substituir o sistema inoperante.

Agradecemos a dedicação dos pesquisadores da sua divisão na operação e identificação de soluções para essa situação.

Solicitamos que seja organizado um processo no SEI para aquisição do novo equipamento, seguindo as instruções do Apoio Operacional da Diretoria. Se possível, por favor, contate a empresa Menlo para solicitar um desconto de 5 a 10% no valor apresentado, devido ao longo tempo de relação comercial ou solicite o melhor preço que eles são capazes de ofertar.

Atenciosamente.

Equipe Dimci

Diretoria de Metrologia Científica, Industrial e Tecnologia (Dimci)
(21) 2679-9442 | www.inmetro.gov.br

De: Giovanna B Almeida
Enviada em: quarta-feira, 3 de abril de 2024 10:25
Para: dimci-xerem
Assunto: ENC: Pente

Prezados,

O Gabin autorizou a compra do novo sistema do pente de frequências do Laint a partir desse documento que enviamos?

Atenciosamente,
Giovanna

Atenciosamente,

Giovanna Borghi
Chefe da Divisão de Metrologia Óptica
Divisão de Metrologia Óptica - Diopt
Diretoria de Metrologia Científica, Industrial e Tecnologia (Dimci)
Tel.: + 55 (21) 2679-9026 | www.inmetro.gov.br

De: Giovanna B Almeida
Enviada em: quinta-feira, 21 de março de 2024 14:30
Para: dimci-xerem <dimci-xerem@inmetro.gov.br>
Assunto: ENC: Pente

Prezados,
Segue em anexo o relatório citando o problema do pente de frequencia do Laint e outras informações, incluindo relatórios técnicos científicos, d serviço e cotação de um novo. Informem se ficou satisfatório para ser utilizado de base para conversa com presidente na semana que vem.
Atenciosamente,
Giovanna



Esta mensagem pode conter informação confidencial e/ou classificada como secreta ou reservada. Se você não for o destinatário ou a pessoa autorizada a receber esta mensagem, não pode usar, copiar ou divulgar as informações nela contidas ou tomar qualquer ação baseada nessas informações. Se você recebeu esta mensagem por engano, por favor avise imediatamente o remetente, respondendo o e-mail e em seguida apague-o.

This message may contain confidential and / or privileged information. If you're not the recipient or the person authorized to receive this message, you can not use, copy or disclose the information contained therein or take any action based on this information. If you have received this message in error, please notify the sender immediately by reply e-mail and then delete it.

Anexo IX - AN11692-14.pdf

Quotation

Menlo Systems GmbH | Bunsenstraße 5 | D-82152 Martinsried

Ivan L. Marques Silva

Divisão de Metrologia Óptica - Diopt
Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e
Qualidade Industrial - Inmetro
Av. N. S. das Graças, 50 - Xerém; Duque de Caxias
Rio de Janeiro
25250-020
Brazil
ilsilva@inmetro.gov.br

Quotation No.

Page
Customer Account
Date
Valid Until
Contact Person

AN11692-14

1 of 5
10147
07.05.2024
07.06.2024
Anna Horoschenkoff
a.horoschenkoff@menlosystems.com
Tel: +49 89 189 1660
Fax: +49 89 189 166 111

Pos.	Item	Quantity	Unit Price	Amount
1	FC1500-ULNnova Optical Frequency Comb Complete and automated metrology system with ultra-low-noise performance, ready to measure. Telcordia GR-468-CORE qualified pump modules allow for 24h/7d operation. Comb mode spacing 250 MHz, wavelength range >25 nm centered at 1560 nm ± 20 nm. Stability: 1E-16 in 1 s*, 1E-18 in 1000 s Accuracy: 1E-17 for t > 100 s* *or same as reference, whichever applies first. Includes an ultra-low-noise fs fiber laser with integrated high-bandwidth actuators for tuning of the carrier envelope offset (CEO) frequency and the repetition rate, an amplifier for generation and detection of the CEO beat and the phase lock electronics to stabilize the repetition rate and the CEO frequency. User software, counter, computer and displays for system control and data acquisition are included.	1	272.700,00 -5%	259.065,00
2	M-VIS Extension Package Module to extend the stabilized comb of the FC1500 to the visible spectral range. Wavelength range 500 nm - 1050 nm. Alternative wavelength range on request. The module contains a P250 PULSE-EDFA amplifier, a second harmonic generation unit, and a spectral broadening unit using a photonic crystal fiber. Optimized for wavelengths: 532 nm, 543 nm, 594 nm and 633 nm.	1	52.600,00 -5%	49.970,00

Subtotal 309.035,00

Menlo Systems GmbH
Amtsgericht München HRB 138145
Ust-IdNr. DE 217772017
Geschäftsführung
Dr. Michael Mei, Dr. Ronald Holzwarth

Kreissparkasse, Sendlinger-Tor-Platz 1
D-80336 München
BIC: BYLADEM1KMS
€ IBAN: DE31 7025 0150 0022 7670 40
\$ IBAN: DE63 7025 0150 0029 9946 13

Deutsche Bank, Promenadeplatz 15
D-80333 München
BIC: DEUTDEMMXXX
IBAN: DE74 7007 0010 0193 7424 00

Quotation No.
Page

AN11692-14
2 of 5

Pos.	Item	Quantity	Unit Price	Amount
	Carry Over			309.035,00
3	HMP-VIS High Power Measuring Port User output provides stabilized comb light with highest power at customer-defined wavelengths for high precision measurement of lasers with low power levels. Contains an amplifier, non-linear shift of original comb light and subsequent frequency conversion. Minimum of 3 mW average power in a 3 nm window is provided at a user-defined central wavelength. Available for 525-1050 nm. The output is fiber-coupled and optional available as free space. Optimized for 633 nm.	1	49.300,00 -5%	46.835,00
4	M-NIR Extension Package Module to extend the stabilized comb of the FC1500 to the near IR spectral range. Wavelength range 1050 nm - 2100 nm, average output power >200 mW. The module contains a P250 PULSE-EDFA amplifier, and a spectral broadening unit.	1	34.300,00 -5%	32.585,00
5	BDU-FG Fiber-coupled Beat Detection Unit Fiber-coupled unit using an external grating for beat signal generation and detection with an external laser. Contains fiber coupled opto-mechanical setup for a user-defined wavelength range of 20 nm (and larger on request), a high sensitivity photodetector, and beat frequency distribution electronics for signal amplification and filtering. Wavelength 1. BDU: 532 nm and 543 nm. Wavelength 2. BDU: 594nm. Additional power supply and signal cable for beat detection unit (15V). Fiber (2m) including coupling lenses for 594 nm. Fiber (2m) including coupling lenses for 543nm.	2	12.600,00 -5%	23.940,00

Subtotal 412.395,00

Menlo Systems GmbH
Amtsgericht München HRB 138145
Ust-IdNr. DE 217772017
Geschäftsführung
Dr. Michael Mei, Dr. Ronald Holzwarth

Kreissparkasse, Sendlinger-Tor-Platz 1
D-80336 München
BIC: BYLADEM1KMS
€ IBAN: DE31 7025 0150 0022 7670 40
\$ IBAN: DE63 7025 0150 0029 9946 13

Deutsche Bank, Promenadeplatz 15
D-80333 München
BIC: DEUTDEMMXXX
IBAN: DE74 7007 0010 0193 7424 00

Quotation No.
Page**AN11692-14**
3 of 5

Pos.	Item	Quantity	Unit Price	Amount
	Carry Over			412.395,00
6	GPS-740 Frequency Reference The GPS reference frequency generator is customized for frequency comb applications to deliver a stable 10 MHz reference frequency derived from GPS. An internal ultra stable quartz allows for very high short term stability, while the receiver uses the averaged GPS signal to slowly correct for long term drifts of the quartz. The GPS antenna, mounting kit, lightning surge arrestor and the 30 m cabling (cable length available up to 60 m upon request) are part of the GPS package. Receiver data: 19" compatible, size 216 mm × 88.9 mm × 330 mm (WHL), weight 4.5 kg, line voltage 90 to 264 VAC, 47 to 63 Hz with PFC, power consumption < 90 Watts, five BNC connector outputs at 10 MHz, level +13 ± 1.5 dBm, 50 Ω. Relative Stability: better than 3 E-12 in one second, accuracy better than 1 E-11 averaging down after 100 seconds.	1	9.200,00 -5%	8.740,00
7	On-site Installation and User Training	1	15.000,00	15.000,00
8	Handling	1	300,00	300,00
Net amount				€ 436.435,00

Prices are quoted in € (duties and/or applicable taxes are not included). VAT/Sales Tax not included.

Warranty period is 12 months after delivery, unless otherwise noted. Any malfunction from improper use is excluded. Our Standard Terms and Conditions apply, as published on our website at www.menlosystems.com/assets/agb-en-2013.pdf.

Delivery Time	14-16 weeks after order intake
Delivery Method	Freight forwarder
Delivery Terms	EXW, Ex works.
Payment Terms	Net within 30 days. Delivered items remain property of Menlo Systems until full payment is received.

Warranty period is 12 months after delivery and successful installation of system by Menlo Engineers.

For your discount, please refer to the item position. We hope that you find this quotation attractive. Please do not hesitate to contact us if you have any questions or need additional information.

Sincerely,
Anna Horoschenkoff

General System Description

Quotation No.

Page

AN11692-14

4 of 5

FC1500-ULNnova Optical Frequency Comb

The Optical Frequency Comb technology and the stabilization thereof are covered by several international patents (e.g. see EU patent EP 1161782, US patent 6,785,303 B1, and Japanese patent JP4668423B2). Menlo Systems GmbH is holding the exclusive rights on the patents. The Nobel Prize in Physics 2005 has been awarded to one of the founders of Menlo Systems (Theodor Hänsch) for his invention of the frequency comb technology which is the basis of the products listed above.

The Optical Frequency Comb FC1500-ULNnova combines the specific ultra low-phase noise operation of the femtosecond laser with the high bandwidth of the fast repetition rate and Carrier Envelope Offset (CEO) actuators for demanding applications related to ultra-cold atoms and optical clocks.

The complete system allows high-performance phase locking to an optical reference and in conjunction with a stabilized CEO beat guarantees the spectral purity transfer to all other frequency comb modes.

The FC1500-ULNnova is a compact, portable, robust and flexible fiber-based femtosecond optical frequency comb intended for optical frequency metrology in the near-infrared spectral range centered at 1560 nm (optional extensions available for wavelength range 500-2100 nm).

In detail, it has the following features:

1. The ready-to-use and robust optical frequency comb system with no degrading parts and adjustment-free all-fiber-coupled and polarization maintaining waveguide technology ensures 24h/7d operation. It is capable of providing and measuring optical frequencies at any colour within the spectral range of the system.
2. The heart of the optical frequency comb is an all polarization maintaining Er-doped femtosecond fiber laser centered at 1560 ± 20 nm with lowest amplitude and phase noise. It is based on the ultra-low noise figure 90° mode locking technology which is proprietary of Menlo Systems (US8873601B2, EP2637265A1).
3. The 250 MHz repetition rate can be smoothly tuned by 4 MHz (full range) by adjusting the cavity length via a stepper motor and a piezo transducer. The system allows the measurement at different repetition frequencies as a way to determine the mode number (tunable low-noise synthesizer included). No need for re-alignment whatsoever.
4. The mode-locked Er-doped fs fiber laser features seven user output ports for adding optional custom wavelengths.
5. The Erbium-Doped Fiber Amplifier (EDFA) for CEO generation provides ultrashort pulses that are used as input for the f-2f interferometer for carrier envelope offset stabilization. The CEO frequency is stabilized via a self-referencing technique, in conjunction with the generation of an octave-spanning supercontinuum, a frequency to twice the frequency (f to 2f) interferometer based on a fiber-coupled waveguide, and a servo system to control the CEO frequency.
6. Possible tuning range of the CEO frequency by more than 3 spectral ranges (> 750 MHz). The all-fiber-coupled and polarization maintaining waveguide technology ensures adjustment-free and stable 24h/7d operation.
7. Spectral Purity Transfer (SPT):
The laser head is equipped with two actuators for both CEO frequency (CEO fast and CEO slow) and repetition rate (RR fast and RR slow) that allow for spectral purity transfer to all comb modes.
8. Full control over repetition rate and CEO frequency: The absolute position of the optical frequency comb lines and their spacing can be controlled independently. Therefore, e.g. different optical frequency comb modes can exactly match different reference cavities.

Optional extension packages and add-ons:

- M-NIR: Extension to the near infrared wavelength range covering an octave from 1050 nm to 2100 nm. The output of an additional amplifier is spectrally broadened and available as free space.
- M-VIS: Extension to the visible wavelength range covering 500 nm - 1050 nm.
- HMP: fiber-coupled High-power Measurement Ports (HMP) are available for user-defined wavelengths.
- SCM: supercontinuum module (670 - 1560 nm). Up to six simultaneous beat signals plus 1542.14 nm are possible with integrated balanced beat detection units.
- Beat Detection Units (BDU).
- CW laser locking electronics SYNCRO.
- Optical Reference System (ORS).
- Microwave extension package.

Part List (Standard Configuration)

Quotation No.
Page**AN11692-14**
5 of 5

FC1500-ULNnova Optical Frequency Comb

- Erbium-doped-Femtosecond-Fiber Laser with increased output power and robustness. It is equipped with a fast and a slow actuator for full control of both the repetition rate and the carrier envelope offset (CEO) frequency.
- Control unit for the laser for automated mode locking. Mode-locking is controlled by microcontroller. Front panel use or USB serial interface.
- Erbium-doped femtosecond fiber amplifier (EDFA) for CEO generation: EDFA and non-linear fiber, generating an octave spanning spectrum.
- Opto-mechanical setup for generation and detection of the CEO beat. Includes fiber-coupled waveguide PPLN crystal for second harmonic generation (f-2f interferometer).
- Control unit for the amplifier. Front panel use or USB serial interface.
- Detectors for repetition rate and CEO beat.
- All electronics for detection, amplification and filtering of repetition rate and CEO frequency.
- Phase-lock loop electronics and automation for stabilization of repetition rate and CEO frequency for 24h/7d operation.
- Low-noise radio frequency synthesizers to allow for tuning of the repetition rate and CEO frequency.
- 4-channel-counter without dead time to count optical frequencies in the pi and lambda mode.
- Package contains all power supplies, RF amplifiers, filters and PI-controllers that are required for stabilized optical frequency comb operation. The FC1500-ULNnova allows stabilization to an external RF source or to a stabilized optical source.
- 10 MHz RF reference (a Rubidium clock with relative stability better than 2×10^{-11} in 1 s). Please inquire for alternative RF or optical references if higher performance is required. A GPS stabilized version is available upon request.
- Complete RF distribution for optical frequency comb operation.
- Computer including keyboard, mousepad and 24" touchscreen (all rack mounted).
- Software and Automation for hands off optical frequency comb operation and data acquisition.
- Display of two error signals, the CEO beat signal, and one additional optical beat signal (if present) via a 4 channel digital oscilloscope/spectrum analyzer.
- All opto-mechanical components mounted and pre-aligned on a base plate which allows for water cooling.
- Chiller included.
- An interlock is part of the system.
- All electronics mounted and cabled in a 19" rack.
- CWPM-4 pluggable pump diode module as spare part.

M-VIS Extension Package

- Additional Erbium doped fiber amplifier including controlling unit
- Second harmonic generation module Based on periodically poled Li-Niobate crystal
- Complete opto-mechanical setup
- PPLN crystal
- PCF fiber for broadening the SHG output to cover the spectrum from 500 - 1050 nm
- Software-controlled half-waveplate for polarization tuning in the PCF

M-NIR Extension Package

- Additional Erbium doped fiber amplifier including controlling unit.
- Polarization control element and nonlinear fiber for spectral broadening in the 1050-2100 nm spectral range.

BDU-FG Fiber-coupled Beat Detection Unit

- Opto-mechanical setup for detection of beat signal with external cw-laser having a central wavelength in the visible or NIR spectral range (e.g. 633 nm, 1064 nm).
- Detector for measuring beat signal.
- Electronics for amplifying and filtering beat signal (output can be used as direct input into counter).

Anexo X - AN11692-14_Final-Port.pdf

Quotation

Menlo Systems GmbH | Bunsenstraße 5 | D-82152 Martinsried

Ivan L. Marques Silva
Divisão de Metrologia Óptica - Diopt
Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e
Qualidade Industrial - Inmetro
Av. N. S. das Graças, 50 - Xerém; Duque de Caxias
Rio de Janeiro
25250-020
Brazil
ilsilva@inmetro.gov.br

Quotation No. AN11692-14
Page 1 of 5
Customer Account 10147
Date 07.05.2024
Valid Until 07.06.2024
Contact Person Anna Horoschenkoff
a.horoschenkoff@menlosystems.com
Tel: +49 89 189 1660
Fax: +49 89 189 166 111

Pos.	Item	Quantity	Unit Price	Amount
1	FC1500-ULNnova Optical Frequency Comb Complete and automated metrology system with ultra-low-noise performance, ready to measure. Telcordia GR-468-CORE qualified pump modules allow for 24h/7d operation. Comb mode spacing 250 MHz, wavelength range >25 nm centered at 1560 nm ± 20 nm. Stability: 1E-16 in 1 s*, 1E-18 in 1000 s Accuracy: 1E-17 for t > 100 s* *or same as reference, whichever applies first. Includes an ultra-low-noise fs fiber laser with integrated high-bandwidth actuators for tuning of the carrier envelope offset (CEO) frequency and the repetition rate, an amplifier for generation and detection of the CEO beat and the phase lock electronics to stabilize the repetition rate and the CEO frequency. User software, counter, computer and displays for system control and data acquisition are included.	1	272.700,00 -5%	259.065,00
2	M-VIS Extension Package Module to extend the stabilized comb of the FC1500 to the visible spectral range. Wavelength range 500 nm - 1050 nm. Alternative wavelength range on request. The module contains a P250 PULSE-EDFA amplifier, a second harmonic generation unit, and a spectral broadening unit using a photonic crystal fiber. Optimized for wavelengths: 532 nm, 543 nm, 594 nm and 633 nm.	1	52.600,00 -5%	49.970,00

Subtotal 309.035,00

Quotation No.
Page

AN11692-14
2 of 5

Pos.	Item	Quantity	Unit Price	Amount
	Carry Over			325.300,00
3	HMP-VIS High Power Measuring Port User output provides stabilized comb light with highest power at customer-defined wavelengths for high precision measurement of lasers with low power levels. Contains an amplifier, non-linear shift of original comb light and subsequent frequency conversion. Minimum of 3 mW average power in a 3 nm window is provided at a user-defined central wavelength. Available for 525-1050 nm. The output is fiber-coupled and optional available as free space. Optimized for 633 nm.	1	49.300,00 -5%	46.835,00
4	M-NIR Extension Package Module to extend the stabilized comb of the FC1500 to the near IR spectral range. Wavelength range 1050 nm - 2100 nm, average output power >200 mW. The module contains a P250 PULSE-EDFA amplifier, and a spectral broadening unit.	1	34.300,00 -5%	32.585,00
5	BDU-FG Fiber-coupled Beat Detection Unit Fiber-coupled unit using an external grating for beat signal generation and detection with an external laser. Contains fiber coupled opto-mechanical setup for a user-defined wavelength range of 20 nm (and larger on request), a high sensitivity photodetector, and beat frequency distribution electronics for signal amplification and filtering. Wavelength 1. BDU: 532 nm and 543 nm. Wavelength 2. BDU: 594nm. Additional power supply and signal cable for beat detection unit (15V). Fiber (2m) including coupling lenses for 594 nm. Fiber (2m) including coupling lenses for 543nm.	2	12.600,00 -5%	23.940,00

Subtotal 412.395,00

Menlo Systems GmbH
Amtsgericht München HRB 138145
Ust-IdNr. DE 217772017
Geschäftsführung
Dr. Michael Mei, Dr. Ronald Holzwarth

Kreissparkasse, Sendlinger-Tor-Platz 1
D-80336 München
BIC: BYLADEM1KMS
€ IBAN: DE31 7025 0150 0022 7670 40
\$ IBAN: DE63 7025 0150 0029 9946 13

Deutsche Bank, Promenadeplatz 15
D-80333 München
BIC: DEUTDEMMXXX
IBAN: DE74 7007 0010 0193 7424 00

Quotation No.
PageAN11692-14
3 of 5

Pos.	Item	Quantity	Unit Price	Amount
	Carry Over			434.100,00
6	GPS-740 Frequency Reference The GPS reference frequency generator is customized for frequency comb applications to deliver a stable 10 MHz reference frequency derived from GPS. An internal ultra stable quartz allows for very high short term stability, while the receiver uses the averaged GPS signal to slowly correct for long term drifts of the quartz. The GPS antenna, mounting kit, lightning surge arrestor and the 30 m cabling (cable length available up to 60 m upon request) are part of the GPS package. Receiver data: 19" compatible, size 216 mm × 88.9 mm × 330 mm (WHL), weight 4.5 kg, line voltage 90 to 264 VAC, 47 to 63 Hz with PFC, power consumption < 90 Watts, five BNC connector outputs at 10 MHz, level +13 ± 1.5 dBm, 50 Ω. Relative Stability: better than 3 E-12 in one second, accuracy better than 1 E-11 averaging down after 100 seconds.	1	9.200,00 -5%	8.740,00
7	On-site Installation and User Training	1	15.000,00	15.000,00
8	Handling	1	300,00	300,00
Net amount				€ 436.435,00

Prices are quoted in € (duties and/or applicable taxes are not included). VAT/Sales Tax not included.
Warranty period is 12 months after delivery, unless otherwise noted. Any malfunction from improper use is excluded. Our Standard Terms and Conditions apply, as published on our website at www.menlosystems.com/assets/agb-en-2013.pdf.

Delivery Time	14-16 weeks after order intake
Delivery Method	Freight forwarder
Delivery Terms	EXW, Ex works.
Payment Terms	Net within 30 days. Delivered items remain property of Menlo Systems until full payment is received.

Warranty period is 12 months after delivery and successful installation of system by Menlo Engineers.

We hope that you find this quotation attractive. Please do not hesitate to contact us if you have any questions or need additional information.

Sincerely,
Anna Horoschenkoff

General System Description

FC1500-ULNnova Optical Frequency Comb

The Optical Frequency Comb technology and the stabilization thereof are covered by several international patents (e.g. see EU patent EP 1161782, US patent 6,785,303 B1, and Japanese patent JP4668423B2). Menlo Systems GmbH is holding the exclusive rights on the patents. The Nobel Prize in Physics 2005 has been awarded to one of the founders of Menlo Systems (Theodor Hänsch) for his invention of the frequency comb technology which is the basis of the products listed above.

The Optical Frequency Comb FC1500-ULNnova combines the specific ultra low-phase noise operation of the femtosecond laser with the high bandwidth of the fast repetition rate and Carrier Envelope Offset (CEO) actuators for demanding applications related to ultra-cold atoms and optical clocks.

The complete system allows high-performance phase locking to an optical reference and in conjunction with a stabilized CEO beat guarantees the spectral purity transfer to all other frequency comb modes.

The FC1500-ULNnova is a compact, portable, robust and flexible fiber-based femtosecond optical frequency comb intended for optical frequency metrology in the near-infrared spectral range centered at 1560 nm (optional extensions available for wavelength range 500-2100 nm).

In detail, it has the following features:

1. The ready-to-use and robust optical frequency comb system with no degrading parts and adjustment-free all-fiber-coupled and polarization maintaining waveguide technology ensures 24h/7d operation. It is capable of providing and measuring optical frequencies at any colour within the spectral range of the system.
2. The heart of the optical frequency comb is an all polarization maintaining Er-doped femtosecond fiber laser centered at 1560 ± 20 nm with lowest amplitude and phase noise. It is based on the ultra-low noise figure 9® mode locking technology which is proprietary of Menlo Systems (US8873601B2, EP2637265A1).
3. The 250 MHz repetition rate can be smoothly tuned by 4 MHz (full range) by adjusting the cavity length via a stepper motor and a piezo transducer. The system allows the measurement at different repetition frequencies as a way to determine the mode number (tunable low-noise synthesizer included). No need for re-alignment whatsoever.
4. The mode-locked Er-doped fs fiber laser features seven user output ports for adding optional custom wavelengths.
5. The Erbium-Doped Fiber Amplifier (EDFA) for CEO generation provides ultrashort pulses that are used as input for the f-2f interferometer for carrier envelope offset stabilization. The CEO frequency is stabilized via a self-referencing technique, in conjunction with the generation of an octave-spanning supercontinuum, a frequency to twice the frequency (f to 2f) interferometer based on a fiber-coupled waveguide, and a servo system to control the CEO frequency.
6. Possible tuning range of the CEO frequency by more than 3 spectral ranges (> 750 MHz). The all-fiber-coupled and polarization maintaining waveguide technology ensures adjustment-free and stable 24h/7d operation.
7. Spectral Purity Transfer (SPT):
The laser head is equipped with two actuators for both CEO frequency (CEO fast and CEO slow) and repetition rate (RR fast and RR slow) that allow for spectral purity transfer to all comb modes.
8. Full control over repetition rate and CEO frequency: The absolute position of the optical frequency comb lines and their spacing can be controlled independently. Therefore, e.g. different optical frequency comb modes can exactly match different reference cavities.

Optional extension packages and add-ons:

- M-NIR: Extension to the near infrared wavelength range covering an octave from 1050 nm to 2100 nm. The output of an additional amplifier is spectrally broadened and available as free space.
- M-VIS: Extension to the visible wavelength range covering 500 nm - 1050 nm.
- HMP: fiber-coupled High-power Measurement Ports (HMP) are available for user-defined wavelengths.
- SCM: supercontinuum module (670 - 1560 nm). Up to six simultaneous beat signals plus 1542.14 nm are possible with integrated balanced beat detection units.
- Beat Detection Units (BDU).
- CW laser locking electronics SYNCRO.
- Optical Reference System (ORS).
- Microwave extension package.

Part List (Standard Configuration)

FC1500-ULNnova Optical Frequency Comb

- Erbium-doped-Femtosecond-Fiber Laser with increased output power and robustness. It is equipped with a fast and a slow actuator for full control of both the repetition rate and the carrier envelope offset (CEO) frequency.
- Control unit for the laser for automated mode locking. Mode-locking is controlled by microcontroller. Front panel use or USB serial interface.
- Erbium-doped femtosecond fiber amplifier (EDFA) for CEO generation: EDFA and non-linear fiber, generating an octave spanning spectrum.
- Opto-mechanical setup for generation and detection of the CEO beat. Includes fiber-coupled waveguide PPLN crystal for second harmonic generation (f-2f interferometer).
- Control unit for the amplifier. Front panel use or USB serial interface.
- Detectors for repetition rate and CEO beat.
- All electronics for detection, amplification and filtering of repetition rate and CEO frequency.
- Phase-lock loop electronics and automation for stabilization of repetition rate and CEO frequency for 24h/7d operation.
- Low-noise radio frequency synthesizers to allow for tuning of the repetition rate and CEO frequency.
- 4-channel-counter without dead time to count optical frequencies in the pi and lambda mode.
- Package contains all power supplies, RF amplifiers, filters and PI-controllers that are required for stabilized optical frequency comb operation. The FC1500-ULNnova allows stabilization to an external RF source or to a stabilized optical source.
- 10 MHz RF reference (a Rubidium clock with relative stability better than $2E-11$ in 1 s). Please inquire for alternative RF or optical references if higher performance is required. A GPS stabilized version is available upon request.
- Complete RF distribution for optical frequency comb operation.
- Computer including keyboard, mousepad and 24" touchscreen (all rack mounted).
- Software and Automation for hands off optical frequency comb operation and data acquisition.
- Display of two error signals, the CEO beat signal, and one additional optical beat signal (if present) via a 4 channel digital oscilloscope/spectrum analyzer.
- All opto-mechanical components mounted and pre-aligned on a base plate which allows for water cooling.
- Chiller included.
- An interlock is part of the system.
- All electronics mounted and cabled in a 19" rack.
- CWPM-4 pluggable pump diode module as spare part.

M-VIS Extension Package

- Additional Erbium doped fiber amplifier including controlling unit
- Second harmonic generation module Based on periodically poled Li-Niobate crystal
- Complete opto-mechanical setup
- PPLN crystal
- PCF fiber for broadening the SHG output to cover the spectrum from 500 - 1050 nm
- Software-controlled half-waveplate for polarization tuning in the PCF

M-NIR Extension Package

- Additional Erbium doped fiber amplifier including controlling unit.
- Polarization control element and nonlinear fiber for spectral broadening in the 1050-2100 nm spectral range.

BDU-FG Fiber-coupled Beat Detection Unit

- Opto-mechanical setup for detection of beat signal with external cw-laser having a central wavelength in the visible or NIR spectral range (e.g. 633 nm, 1064 nm).
- Detector for measuring beat signal.
- Electronics for amplifying and filtering beat signal (output can be used as direct input into counter).

Anexo II - AN11692-14.pdf

Quotation

Menlo Systems GmbH | Bunsenstraße 5 | D-82152 Martinsried

Ivan L. Marques Silva

Divisão de Metrologia Óptica - Diopt
Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e
Qualidade Industrial - Inmetro
Av. N. S. das Graças, 50 - Xerém; Duque de Caxias
Rio de Janeiro
25250-020
Brazil
ilsilva@inmetro.gov.br

Quotation No.

Page
Customer Account
Date
Valid Until
Contact Person

AN11692-14

1 of 5
10147
07.05.2024
07.06.2024
Anna Horoschenkoff
a.horoschenkoff@menlosystems.com
Tel: +49 89 189 1660
Fax: +49 89 189 166 111

Pos.	Item	Quantity	Unit Price	Amount
1	FC1500-ULNnova Optical Frequency Comb Complete and automated metrology system with ultra-low-noise performance, ready to measure. Telcordia GR-468-CORE qualified pump modules allow for 24h/7d operation. Comb mode spacing 250 MHz, wavelength range >25 nm centered at 1560 nm ± 20 nm. Stability: 1E-16 in 1 s*, 1E-18 in 1000 s Accuracy: 1E-17 for t > 100 s* *or same as reference, whichever applies first. Includes an ultra-low-noise fs fiber laser with integrated high-bandwidth actuators for tuning of the carrier envelope offset (CEO) frequency and the repetition rate, an amplifier for generation and detection of the CEO beat and the phase lock electronics to stabilize the repetition rate and the CEO frequency. User software, counter, computer and displays for system control and data acquisition are included.	1	272.700,00 -5%	259.065,00
2	M-VIS Extension Package Module to extend the stabilized comb of the FC1500 to the visible spectral range. Wavelength range 500 nm - 1050 nm. Alternative wavelength range on request. The module contains a P250 PULSE-EDFA amplifier, a second harmonic generation unit, and a spectral broadening unit using a photonic crystal fiber. Optimized for wavelengths: 532 nm, 543 nm, 594 nm and 633 nm.	1	52.600,00 -5%	49.970,00

Subtotal 309.035,00

Menlo Systems GmbH
Amtsgericht München HRB 138145
Ust-IdNr. DE 217772017
Geschäftsführung
Dr. Michael Mei, Dr. Ronald Holzwarth

Kreissparkasse, Sendlinger-Tor-Platz 1
D-80336 München
BIC: BYLADEM1KMS
€ IBAN: DE31 7025 0150 0022 7670 40
\$ IBAN: DE63 7025 0150 0029 9946 13

Deutsche Bank, Promenadeplatz 15
D-80333 München
BIC: DEUTDEMMXXX
IBAN: DE74 7007 0010 0193 7424 00

Quotation No.
Page

AN11692-14
2 of 5

Pos.	Item	Quantity	Unit Price	Amount
	Carry Over			309.035,00
3	HMP-VIS High Power Measuring Port User output provides stabilized comb light with highest power at customer-defined wavelengths for high precision measurement of lasers with low power levels. Contains an amplifier, non-linear shift of original comb light and subsequent frequency conversion. Minimum of 3 mW average power in a 3 nm window is provided at a user-defined central wavelength. Available for 525-1050 nm. The output is fiber-coupled and optional available as free space. Optimized for 633 nm.	1	49.300,00 -5%	46.835,00
4	M-NIR Extension Package Module to extend the stabilized comb of the FC1500 to the near IR spectral range. Wavelength range 1050 nm - 2100 nm, average output power >200 mW. The module contains a P250 PULSE-EDFA amplifier, and a spectral broadening unit.	1	34.300,00 -5%	32.585,00
5	BDU-FG Fiber-coupled Beat Detection Unit Fiber-coupled unit using an external grating for beat signal generation and detection with an external laser. Contains fiber coupled opto-mechanical setup for a user-defined wavelength range of 20 nm (and larger on request), a high sensitivity photodetector, and beat frequency distribution electronics for signal amplification and filtering. Wavelength 1. BDU: 532 nm and 543 nm. Wavelength 2. BDU: 594nm. Additional power supply and signal cable for beat detection unit (15V). Fiber (2m) including coupling lenses for 594 nm. Fiber (2m) including coupling lenses for 543nm.	2	12.600,00 -5%	23.940,00

Subtotal 412.395,00

Menlo Systems GmbH
Amtsgericht München HRB 138145
Ust-IdNr. DE 217772017
Geschäftsführung
Dr. Michael Mei, Dr. Ronald Holzwarth

Kreissparkasse, Sendlinger-Tor-Platz 1
D-80336 München
BIC: BYLADEM1KMS
€ IBAN: DE31 7025 0150 0022 7670 40
\$ IBAN: DE63 7025 0150 0029 9946 13

Deutsche Bank, Promenadeplatz 15
D-80333 München
BIC: DEUTDEMMXXX
IBAN: DE74 7007 0010 0193 7424 00

Quotation No.
Page**AN11692-14**
3 of 5

Pos.	Item	Quantity	Unit Price	Amount
	Carry Over			412.395,00
6	GPS-740 Frequency Reference The GPS reference frequency generator is customized for frequency comb applications to deliver a stable 10 MHz reference frequency derived from GPS. An internal ultra stable quartz allows for very high short term stability, while the receiver uses the averaged GPS signal to slowly correct for long term drifts of the quartz. The GPS antenna, mounting kit, lightning surge arrestor and the 30 m cabling (cable length available up to 60 m upon request) are part of the GPS package. Receiver data: 19" compatible, size 216 mm × 88.9 mm × 330 mm (WHL), weight 4.5 kg, line voltage 90 to 264 VAC, 47 to 63 Hz with PFC, power consumption < 90 Watts, five BNC connector outputs at 10 MHz, level +13 ± 1.5 dBm, 50 Ω. Relative Stability: better than 3 E-12 in one second, accuracy better than 1 E-11 averaging down after 100 seconds.	1	9.200,00 -5%	8.740,00
7	On-site Installation and User Training	1	15.000,00	15.000,00
8	Handling	1	300,00	300,00
Net amount				€ 436.435,00

Prices are quoted in € (duties and/or applicable taxes are not included). VAT/Sales Tax not included.

Warranty period is 12 months after delivery, unless otherwise noted. Any malfunction from improper use is excluded. Our Standard Terms and Conditions apply, as published on our website at www.menlosystems.com/assets/agb-en-2013.pdf.

Delivery Time	14-16 weeks after order intake
Delivery Method	Freight forwarder
Delivery Terms	EXW, Ex works.
Payment Terms	Net within 30 days. Delivered items remain property of Menlo Systems until full payment is received.

Warranty period is 12 months after delivery and successful installation of system by Menlo Engineers.

For your discount, please refer to the item position. We hope that you find this quotation attractive. Please do not hesitate to contact us if you have any questions or need additional information.

Sincerely,
Anna Horoschenkoff

General System Description

Quotation No.

Page

AN11692-14

4 of 5

FC1500-ULNnova Optical Frequency Comb

The Optical Frequency Comb technology and the stabilization thereof are covered by several international patents (e.g. see EU patent EP 1161782, US patent 6,785,303 B1, and Japanese patent JP4668423B2). Menlo Systems GmbH is holding the exclusive rights on the patents. The Nobel Prize in Physics 2005 has been awarded to one of the founders of Menlo Systems (Theodor Hänsch) for his invention of the frequency comb technology which is the basis of the products listed above.

The Optical Frequency Comb FC1500-ULNnova combines the specific ultra low-phase noise operation of the femtosecond laser with the high bandwidth of the fast repetition rate and Carrier Envelope Offset (CEO) actuators for demanding applications related to ultra-cold atoms and optical clocks.

The complete system allows high-performance phase locking to an optical reference and in conjunction with a stabilized CEO beat guarantees the spectral purity transfer to all other frequency comb modes.

The FC1500-ULNnova is a compact, portable, robust and flexible fiber-based femtosecond optical frequency comb intended for optical frequency metrology in the near-infrared spectral range centered at 1560 nm (optional extensions available for wavelength range 500-2100 nm).

In detail, it has the following features:

1. The ready-to-use and robust optical frequency comb system with no degrading parts and adjustment-free all-fiber-coupled and polarization maintaining waveguide technology ensures 24h/7d operation. It is capable of providing and measuring optical frequencies at any colour within the spectral range of the system.
2. The heart of the optical frequency comb is an all polarization maintaining Er-doped femtosecond fiber laser centered at 1560 ± 20 nm with lowest amplitude and phase noise. It is based on the ultra-low noise figure 90° mode locking technology which is proprietary of Menlo Systems (US8873601B2, EP2637265A1).
3. The 250 MHz repetition rate can be smoothly tuned by 4 MHz (full range) by adjusting the cavity length via a stepper motor and a piezo transducer. The system allows the measurement at different repetition frequencies as a way to determine the mode number (tunable low-noise synthesizer included). No need for re-alignment whatsoever.
4. The mode-locked Er-doped fs fiber laser features seven user output ports for adding optional custom wavelengths.
5. The Erbium-Doped Fiber Amplifier (EDFA) for CEO generation provides ultrashort pulses that are used as input for the f-2f interferometer for carrier envelope offset stabilization. The CEO frequency is stabilized via a self-referencing technique, in conjunction with the generation of an octave-spanning supercontinuum, a frequency to twice the frequency (f to 2f) interferometer based on a fiber-coupled waveguide, and a servo system to control the CEO frequency.
6. Possible tuning range of the CEO frequency by more than 3 spectral ranges (> 750 MHz). The all-fiber-coupled and polarization maintaining waveguide technology ensures adjustment-free and stable 24h/7d operation.
7. Spectral Purity Transfer (SPT):
The laser head is equipped with two actuators for both CEO frequency (CEO fast and CEO slow) and repetition rate (RR fast and RR slow) that allow for spectral purity transfer to all comb modes.
8. Full control over repetition rate and CEO frequency: The absolute position of the optical frequency comb lines and their spacing can be controlled independently. Therefore, e.g. different optical frequency comb modes can exactly match different reference cavities.

Optional extension packages and add-ons:

- M-NIR: Extension to the near infrared wavelength range covering an octave from 1050 nm to 2100 nm. The output of an additional amplifier is spectrally broadened and available as free space.
- M-VIS: Extension to the visible wavelength range covering 500 nm - 1050 nm.
- HMP: fiber-coupled High-power Measurement Ports (HMP) are available for user-defined wavelengths.
- SCM: supercontinuum module (670 - 1560 nm). Up to six simultaneous beat signals plus 1542.14 nm are possible with integrated balanced beat detection units.
- Beat Detection Units (BDU).
- CW laser locking electronics SYNCRO.
- Optical Reference System (ORS).
- Microwave extension package.

Part List (Standard Configuration)

Quotation No.

AN11692-14

Page

5 of 5

FC1500-ULNnova Optical Frequency Comb

- Erbium-doped-Femtosecond-Fiber Laser with increased output power and robustness. It is equipped with a fast and a slow actuator for full control of both the repetition rate and the carrier envelope offset (CEO) frequency.
- Control unit for the laser for automated mode locking. Mode-locking is controlled by microcontroller. Front panel use or USB serial interface.
- Erbium-doped femtosecond fiber amplifier (EDFA) for CEO generation: EDFA and non-linear fiber, generating an octave spanning spectrum.
- Opto-mechanical setup for generation and detection of the CEO beat. Includes fiber-coupled waveguide PPLN crystal for second harmonic generation (f-2f interferometer).
- Control unit for the amplifier. Front panel use or USB serial interface.
- Detectors for repetition rate and CEO beat.
- All electronics for detection, amplification and filtering of repetition rate and CEO frequency.
- Phase-lock loop electronics and automation for stabilization of repetition rate and CEO frequency for 24h/7d operation.
- Low-noise radio frequency synthesizers to allow for tuning of the repetition rate and CEO frequency.
- 4-channel-counter without dead time to count optical frequencies in the pi and lambda mode.
- Package contains all power supplies, RF amplifiers, filters and PI-controllers that are required for stabilized optical frequency comb operation. The FC1500-ULNnova allows stabilization to an external RF source or to a stabilized optical source.
- 10 MHz RF reference (a Rubidium clock with relative stability better than 2×10^{-11} in 1 s). Please inquire for alternative RF or optical references if higher performance is required. A GPS stabilized version is available upon request.
- Complete RF distribution for optical frequency comb operation.
- Computer including keyboard, mousepad and 24" touchscreen (all rack mounted).
- Software and Automation for hands off optical frequency comb operation and data acquisition.
- Display of two error signals, the CEO beat signal, and one additional optical beat signal (if present) via a 4 channel digital oscilloscope/spectrum analyzer.
- All opto-mechanical components mounted and pre-aligned on a base plate which allows for water cooling.
- Chiller included.
- An interlock is part of the system.
- All electronics mounted and cabled in a 19" rack.
- CWPM-4 pluggable pump diode module as spare part.

M-VIS Extension Package

- Additional Erbium doped fiber amplifier including controlling unit
- Second harmonic generation module Based on periodically poled Li-Niobate crystal
- Complete opto-mechanical setup
- PPLN crystal
- PCF fiber for broadening the SHG output to cover the spectrum from 500 - 1050 nm
- Software-controlled half-waveplate for polarization tuning in the PCF

M-NIR Extension Package

- Additional Erbium doped fiber amplifier including controlling unit.
- Polarization control element and nonlinear fiber for spectral broadening in the 1050-2100 nm spectral range.

BDU-FG Fiber-coupled Beat Detection Unit

- Opto-mechanical setup for detection of beat signal with external cw-laser having a central wavelength in the visible or NIR spectral range (e.g. 633 nm, 1064 nm).
- Detector for measuring beat signal.
- Electronics for amplifying and filtering beat signal (output can be used as direct input into counter).

Anexo III - AN11692-14_Final-Port.pdf

Quotation

Menlo Systems GmbH | Bunsenstraße 5 | D-82152 Martinsried

Ivan L. Marques Silva
Divisão de Metrologia Óptica - Diopt
Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e
Qualidade Industrial - Inmetro
Av. N. S. das Graças, 50 - Xerém; Duque de Caxias
Rio de Janeiro
25250-020
Brazil
ilsilva@inmetro.gov.br

Quotation No. AN11692-14
Page 1 of 5
Customer Account 10147
Date 07.05.2024
Valid Until 07.06.2024
Contact Person Anna Horoschenkoff
a.horoschenkoff@menlosystems.com
Tel: +49 89 189 1660
Fax: +49 89 189 166 111

Pos.	Item	Quantity	Unit Price	Amount
1	FC1500-ULNnova Optical Frequency Comb Complete and automated metrology system with ultra-low-noise performance, ready to measure. Telcordia GR-468-CORE qualified pump modules allow for 24h/7d operation. Comb mode spacing 250 MHz, wavelength range >25 nm centered at 1560 nm ± 20 nm. Stability: 1E-16 in 1 s*, 1E-18 in 1000 s Accuracy: 1E-17 for t > 100 s* *or same as reference, whichever applies first. Includes an ultra-low-noise fs fiber laser with integrated high-bandwidth actuators for tuning of the carrier envelope offset (CEO) frequency and the repetition rate, an amplifier for generation and detection of the CEO beat and the phase lock electronics to stabilize the repetition rate and the CEO frequency. User software, counter, computer and displays for system control and data acquisition are included.	1	272.700,00 -5%	259.065,00
2	M-VIS Extension Package Module to extend the stabilized comb of the FC1500 to the visible spectral range. Wavelength range 500 nm - 1050 nm. Alternative wavelength range on request. The module contains a P250 PULSE-EDFA amplifier, a second harmonic generation unit, and a spectral broadening unit using a photonic crystal fiber. Optimized for wavelengths: 532 nm, 543 nm, 594 nm and 633 nm.	1	52.600,00 -5%	49.970,00

Subtotal 309.035,00

Quotation No.
Page

AN11692-14
2 of 5

Pos.	Item	Quantity	Unit Price	Amount
	Carry Over			325.300,00
3	HMP-VIS High Power Measuring Port User output provides stabilized comb light with highest power at customer-defined wavelengths for high precision measurement of lasers with low power levels. Contains an amplifier, non-linear shift of original comb light and subsequent frequency conversion. Minimum of 3 mW average power in a 3 nm window is provided at a user-defined central wavelength. Available for 525-1050 nm. The output is fiber-coupled and optional available as free space. Optimized for 633 nm.	1	49.300,00 -5%	46.835,00
4	M-NIR Extension Package Module to extend the stabilized comb of the FC1500 to the near IR spectral range. Wavelength range 1050 nm - 2100 nm, average output power >200 mW. The module contains a P250 PULSE-EDFA amplifier, and a spectral broadening unit.	1	34.300,00 -5%	32.585,00
5	BDU-FG Fiber-coupled Beat Detection Unit Fiber-coupled unit using an external grating for beat signal generation and detection with an external laser. Contains fiber coupled opto-mechanical setup for a user-defined wavelength range of 20 nm (and larger on request), a high sensitivity photodetector, and beat frequency distribution electronics for signal amplification and filtering. Wavelength 1. BDU: 532 nm and 543 nm. Wavelength 2. BDU: 594nm. Additional power supply and signal cable for beat detection unit (15V). Fiber (2m) including coupling lenses for 594 nm. Fiber (2m) including coupling lenses for 543nm.	2	12.600,00 -5%	23.940,00

Subtotal 412.395,00

Menlo Systems GmbH
Amtsgericht München HRB 138145
Ust-IdNr. DE 217772017
Geschäftsführung
Dr. Michael Mei, Dr. Ronald Holzwarth

Kreissparkasse, Sendlinger-Tor-Platz 1
D-80336 München
BIC: BYLADEM1KMS
€ IBAN: DE31 7025 0150 0022 7670 40
\$ IBAN: DE63 7025 0150 0029 9946 13

Deutsche Bank, Promenadeplatz 15
D-80333 München
BIC: DEUTDEMMXXX
IBAN: DE74 7007 0010 0193 7424 00

Quotation No.
Page

AN11692-14
3 of 5

Pos.	Item	Quantity	Unit Price	Amount
	Carry Over			434.100,00
6	GPS-740 Frequency Reference The GPS reference frequency generator is customized for frequency comb applications to deliver a stable 10 MHz reference frequency derived from GPS. An internal ultra stable quartz allows for very high short term stability, while the receiver uses the averaged GPS signal to slowly correct for long term drifts of the quartz. The GPS antenna, mounting kit, lightning surge arrestor and the 30 m cabling (cable length available up to 60 m upon request) are part of the GPS package. Receiver data: 19" compatible, size 216 mm × 88.9 mm × 330 mm (WHL), weight 4.5 kg, line voltage 90 to 264 VAC, 47 to 63 Hz with PFC, power consumption < 90 Watts, five BNC connector outputs at 10 MHz, level +13 ± 1.5 dBm, 50 Ω. Relative Stability: better than 3 E-12 in one second, accuracy better than 1 E-11 averaging down after 100 seconds.	1	9.200,00 -5%	8.740,00
7	On-site Installation and User Training	1	15.000,00	15.000,00
8	Handling	1	300,00	300,00
Net amount				€ 436.435,00

Prices are quoted in € (duties and/or applicable taxes are not included). VAT/Sales Tax not included.
Warranty period is 12 months after delivery, unless otherwise noted. Any malfunction from improper use is excluded. Our Standard Terms and Conditions apply, as published on our website at www.menlosystems.com/assets/agb-en-2013.pdf.

Delivery Time 14-16 weeks after order intake
Delivery Method Freight forwarder
Delivery Terms EXW, Ex works.
Payment Terms Net within 30 days. Delivered items remain property of Menlo Systems until full payment is received.

Warranty period is 12 months after delivery and successful installation of system by Menlo Engineers.

We hope that you find this quotation attractive. Please do not hesitate to contact us if you have any questions or need additional information.

Sincerely,
Anna Horoschenkoff

General System Description

FC1500-ULNnova Optical Frequency Comb

The Optical Frequency Comb technology and the stabilization thereof are covered by several international patents (e.g. see EU patent EP 1161782, US patent 6,785,303 B1, and Japanese patent JP4668423B2). Menlo Systems GmbH is holding the exclusive rights on the patents. The Nobel Prize in Physics 2005 has been awarded to one of the founders of Menlo Systems (Theodor Hänsch) for his invention of the frequency comb technology which is the basis of the products listed above.

The Optical Frequency Comb FC1500-ULNnova combines the specific ultra low-phase noise operation of the femtosecond laser with the high bandwidth of the fast repetition rate and Carrier Envelope Offset (CEO) actuators for demanding applications related to ultra-cold atoms and optical clocks.

The complete system allows high-performance phase locking to an optical reference and in conjunction with a stabilized CEO beat guarantees the spectral purity transfer to all other frequency comb modes.

The FC1500-ULNnova is a compact, portable, robust and flexible fiber-based femtosecond optical frequency comb intended for optical frequency metrology in the near-infrared spectral range centered at 1560 nm (optional extensions available for wavelength range 500-2100 nm).

In detail, it has the following features:

1. The ready-to-use and robust optical frequency comb system with no degrading parts and adjustment-free all-fiber-coupled and polarization maintaining waveguide technology ensures 24h/7d operation. It is capable of providing and measuring optical frequencies at any colour within the spectral range of the system.
2. The heart of the optical frequency comb is an all polarization maintaining Er-doped femtosecond fiber laser centered at 1560 ± 20 nm with lowest amplitude and phase noise. It is based on the ultra-low noise figure 9® mode locking technology which is proprietary of Menlo Systems (US8873601B2, EP2637265A1).
3. The 250 MHz repetition rate can be smoothly tuned by 4 MHz (full range) by adjusting the cavity length via a stepper motor and a piezo transducer. The system allows the measurement at different repetition frequencies as a way to determine the mode number (tunable low-noise synthesizer included). No need for re-alignment whatsoever.
4. The mode-locked Er-doped fs fiber laser features seven user output ports for adding optional custom wavelengths.
5. The Erbium-Doped Fiber Amplifier (EDFA) for CEO generation provides ultrashort pulses that are used as input for the f-2f interferometer for carrier envelope offset stabilization. The CEO frequency is stabilized via a self-referencing technique, in conjunction with the generation of an octave-spanning supercontinuum, a frequency to twice the frequency (f to 2f) interferometer based on a fiber-coupled waveguide, and a servo system to control the CEO frequency.
6. Possible tuning range of the CEO frequency by more than 3 spectral ranges (> 750 MHz). The all-fiber-coupled and polarization maintaining waveguide technology ensures adjustment-free and stable 24h/7d operation.
7. Spectral Purity Transfer (SPT):
The laser head is equipped with two actuators for both CEO frequency (CEO fast and CEO slow) and repetition rate (RR fast and RR slow) that allow for spectral purity transfer to all comb modes.
8. Full control over repetition rate and CEO frequency: The absolute position of the optical frequency comb lines and their spacing can be controlled independently. Therefore, e.g. different optical frequency comb modes can exactly match different reference cavities.

Optional extension packages and add-ons:

- M-NIR: Extension to the near infrared wavelength range covering an octave from 1050 nm to 2100 nm. The output of an additional amplifier is spectrally broadened and available as free space.
- M-VIS: Extension to the visible wavelength range covering 500 nm - 1050 nm.
- HMP: fiber-coupled High-power Measurement Ports (HMP) are available for user-defined wavelengths.
- SCM: supercontinuum module (670 - 1560 nm). Up to six simultaneous beat signals plus 1542.14 nm are possible with integrated balanced beat detection units.
- Beat Detection Units (BDU).
- CW laser locking electronics SYNCRO.
- Optical Reference System (ORS).
- Microwave extension package.

Part List (Standard Configuration)

FC1500-ULNnova Optical Frequency Comb

- Erbium-doped-Femtosecond-Fiber Laser with increased output power and robustness. It is equipped with a fast and a slow actuator for full control of both the repetition rate and the carrier envelope offset (CEO) frequency.
- Control unit for the laser for automated mode locking. Mode-locking is controlled by microcontroller. Front panel use or USB serial interface.
- Erbium-doped femtosecond fiber amplifier (EDFA) for CEO generation: EDFA and non-linear fiber, generating an octave spanning spectrum.
- Opto-mechanical setup for generation and detection of the CEO beat. Includes fiber-coupled waveguide PPLN crystal for second harmonic generation (f-2f interferometer).
- Control unit for the amplifier. Front panel use or USB serial interface.
- Detectors for repetition rate and CEO beat.
- All electronics for detection, amplification and filtering of repetition rate and CEO frequency.
- Phase-lock loop electronics and automation for stabilization of repetition rate and CEO frequency for 24h/7d operation.
- Low-noise radio frequency synthesizers to allow for tuning of the repetition rate and CEO frequency.
- 4-channel-counter without dead time to count optical frequencies in the pi and lambda mode.
- Package contains all power supplies, RF amplifiers, filters and PI-controllers that are required for stabilized optical frequency comb operation. The FC1500-ULNnova allows stabilization to an external RF source or to a stabilized optical source.
- 10 MHz RF reference (a Rubidium clock with relative stability better than $2E-11$ in 1 s). Please inquire for alternative RF or optical references if higher performance is required. A GPS stabilized version is available upon request.
- Complete RF distribution for optical frequency comb operation.
- Computer including keyboard, mousepad and 24" touchscreen (all rack mounted).
- Software and Automation for hands off optical frequency comb operation and data acquisition.
- Display of two error signals, the CEO beat signal, and one additional optical beat signal (if present) via a 4 channel digital oscilloscope/spectrum analyzer.
- All opto-mechanical components mounted and pre-aligned on a base plate which allows for water cooling.
- Chiller included.
- An interlock is part of the system.
- All electronics mounted and cabled in a 19" rack.
- CWPM-4 pluggable pump diode module as spare part.

M-VIS Extension Package

- Additional Erbium doped fiber amplifier including controlling unit
- Second harmonic generation module Based on periodically poled Li-Niobate crystal
- Complete opto-mechanical setup
- PPLN crystal
- PCF fiber for broadening the SHG output to cover the spectrum from 500 - 1050 nm
- Software-controlled half-waveplate for polarization tuning in the PCF

M-NIR Extension Package

- Additional Erbium doped fiber amplifier including controlling unit.
- Polarization control element and nonlinear fiber for spectral broadening in the 1050-2100 nm spectral range.

BDU-FG Fiber-coupled Beat Detection Unit

- Opto-mechanical setup for detection of beat signal with external cw-laser having a central wavelength in the visible or NIR spectral range (e.g. 633 nm, 1064 nm).
- Detector for measuring beat signal.
- Electronics for amplifying and filtering beat signal (output can be used as direct input into counter).